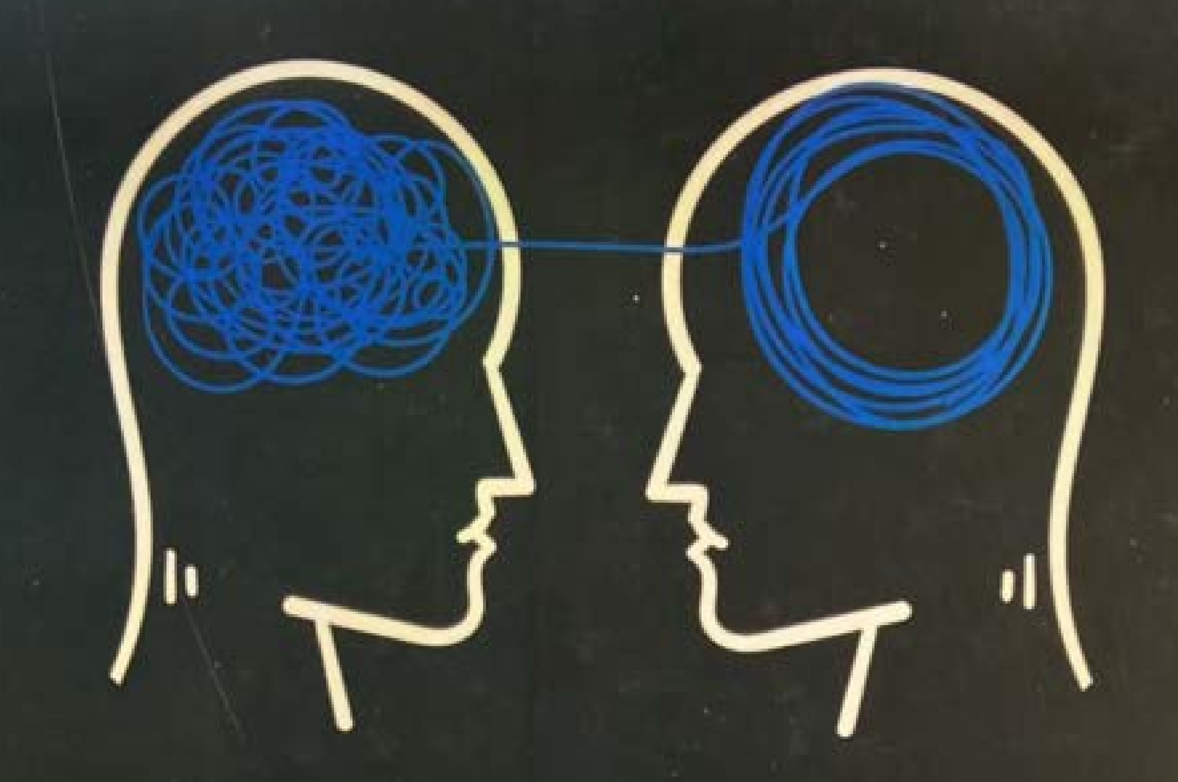


أنطونيو داماسيو

الذات المنبثقة عن العقل

بناء الوعي بحجارة الدماغ

ترجمة: إيمان معروف







الذات
المنبثقة عن العقل

Antonio Damasio

Self
Comes to Mind

Constructing the Conscious Brain

أنطونيو داماسيو

الذات المنبثقة عن العقل

بناء الوعي بحجارة الدماغ

ترجمة: إيمان معروف

حكمة

جداول Jadawel

الكتاب: **الذات المنبثقة عن العقل... بناء الوعي بحجارة الدماغ**

المؤلف: **أنطونيو داماسيو**

ترجمة: **إيمان معروف**

جداول

للنشر والترجمة والتوزيع

رأس بيروت - شارع كراكاس - بناية البركة - الطابق الأول

هاتف: 746638 1 00961 - فاكس: 746637 1 00961

ص.ب: 5558-13 شوران - بيروت - لبنان

e-mail: d.jadawel@gmail.com

www.jadawel.net

الطبعة الأولى

أيار/مايو 2022

ISBN 978-614-418-499-8

المحتويات

الجزء الثاني:

ما الشيء الموجود في الدماغ ويمكنه أن يمثل العقل؟

الجزء الثالث: أن تكون واعيًا

إهداء

إلى هانا

اقتباس

روحي أوركسترا مستترة؛ لا أعلم أيّ الآلات تقرع في داخلي وأيّها تعزف، كمنجاتٌ أم قيثارات، دفوف أم طبول. لا أتصور نفسي سوى سيمفونية.

ـ فرناندو بيسوا، كتاب **اللاطمأنينة**

ما لا يمكنني بناؤه، لا يمكنني فهمه.

ريتشارد فاينمان

مقدِّمة المترجمة

إن أنطونيو داماسيو من أفضل أطباء الأعصاب في نظري، وقد تتساءلون وهل لدى الناس طبيب أعصابٍ مفضَّل؟! ربما يبدو هذا غريبًا بعض الشيء؟ نعم في الواقع، يعدّ داماسيو فيلسوفًا يستكشف أفكاره ليفهم كيف أصبحنا كائنات واعية في عالمنا الحي هذا. ويصحبنا في رحلةٍ منطقية تبدأ من الخلية البسيطة ومن ثمّ يربط كلّ مرحلة من مراحل التطور بأهميتها لدى البشر اليوم. ويلجأ في بعض الأحيان إلى استخدام الحكايات وسيلةً لتوضيح أفكاره.

تحتاج الخلية للبقاء على قيد الحياة إلى امتلاك الإحساس والاستجابة والحركة. ويسمح الدماغ للكائن الحي بتعزيز هذه الوظائف وتحسينها والحفاظ على التوازن. ولعل أهم خطوة في مسيرتك لتصبح واعيًا هي فكرة أن تكون «شاهدًا» أولًا. فالإنسان «شاهدٌ» لجسده وعقله يرسم خرائط دلالية للجسد ومحيطه، ونصل إلى الوعي من خلال تجربة هذه الدلالات كما نتخيل.

كيف نشأ الدماغ؟ كيف نشأ الوعي؟

لا أستطيع التفكير في كتاب أفضل لبدء اكتشاف هذا.

في كتاب «**الذات المنبثقة عن العقل**»، يصفُ طبيب وعالِم الأعصاب البارز أنطونيو داماسيو الوعيَ الذي ينبثق بشكلٍ طبيعي إلى أستاذٍ أخذ درجةً عالية من الكافيين خلال دراسته، فيؤكِّد على الاستيقاظ والوعي الذاتي والتفكير والعقلانية و«إدراك المرء لوجوده ووجود البيئة المحيطة به».

يُعدُّ ذلك بالتأكيد أحدَ أشكال الوعي، والذي يمكن تسميته «الوعي الذاتي». لكن يوجد أيضًا نوعٌ مختلف يدركه أيُّ شخصٍ اختبرَ ألمَ الصداع أو تذوّق الشوكولا أو رؤيةَ اللون الأحمر.

يُعدُّ الوعي الذاتي إنجازًا معرفيًا متطورًا وربما بشريًا فريدًا. وعلى النقيض من ذلك، يعدُّ الوعي الظاهري الذي يتمثَّل بتجربة الشعور شيئًا نتشاركه مع العديد من الحيوانات. ويمكن للشخص الثمل أو الذي يهذي أو يحلم أن يكون واعيًا جدًا دون أن يكون مستيقظًا أو مدركًا لذاته أو محيطه.

ظهر مصطلح «واعي» لأول مرة في الخطاب الأكاديمي لفيلسوف كامبريدج رالف كودوورث عام 1678، وبحلول عام 1727، ميَّز جون ماكسويل بين خمسِ حواسَّ لمصطلح الوعي، ولكن بقي الغموض محيطًا بالمصطلح. وتتمثل مساهمات داماسيو المميزة في كتابه «**الذات المنبثقة إلى العقل**» بسردٍ يفسر الوعي الظاهري، ومفهوم الوعي الذاتي، بالإضافة إلى الادعاء المثير للجدل بأنَّ الوعي الظاهري يعتمد على الوعي الذاتي.

فالوعي الظاهري بحسب داماسيو هو الذي نميِّز من خلاله تجربةَ اللون الأزرق عن طعم الشوكولا، يعدُّ مسألة ارتباطات تُعالَج في الآن نفسه في مناطق الدماغ المختلفة. إنَّ ما يجعل الحالةَ الواعية تبدو وكأنها «شيءٌ» بدلًا من «لا شيء» يفسَّر على أنَّه اندماجٌ للعقل والجسد، حيث تصبح الخلايا العصبية «امتدادات للجسد» فينتج الوعي الذاتي عن موكب من الخرائط العصبية للعوالم الداخلية والخارجية.

كما يناقش داماسيو بأنَّ الوعي الظاهري يعتمد على الوعي الذاتي، حيث يرى أنَّه دون الذات، «سيفقد العقل وجهته... وستكون أفكار المرء حُرَّةً لا يردعها رادع... كيف سنبدو عندها؟ حسنًا، سنبدو غير واعين».

حتى الأسماك والسحالي لها ما يشبه الذات الدنيا، أي ما يجمع بين التكامل الحسي والتحكم في معالجة المعلومات والفعل. لكن الذات التي يتحدَّث عنها داماسيو ليست بالحدِّ الأدنى، بل تتضخم بالوعي الذاتي والتفكير والعقلانية والمشاورة وإدراك المرء لوجوده ووجود محيطه، حيث ينتهي داماسيو إلى افتراض أنَّ ذلك ما يحتاج إليه الكائن ليتمتَّع بوعيٍ ظاهري.

يتطرَّق داماسيو كذلك إلى الحلم، ففي الأحلام يمكن أن يكون الوعي الهائل حيًا للغاية حتى عند تضاؤل العمليات العقلانية للوعي الذاتي بشكل كبير. يصف داماسيو

الأحلام بأنَّها «عملياتٌ عقلية لا يساعدها الوعي». ومع إدراكه أنَّ القارئ سيحيِّره هذا الادعاء، فإنَّه يصف الحلم بأنه «متناقض»، لأن العمليات العقلية في الحلم «لا تسترشد بذاتٍ منتظمة تعمل بشكل صحيح من النوع الذي نستخدمه عند التفكير أو المناقشة». لكنَّ الحلم متناقضٌ فقط في حال كان لدى المرء نموذجٌ من الوعي الظاهري القائم على الوعي الذاتي، أي الإدراك والعقلانية والتفكير والاستيقاظ.

ويرى داماسيو بأنَّ الكائن الذي يفتقر إلى التكامل الحسي والتحكم في الفكر والعمل سيكون مفتقدًا للوعي. ولكن حتى لو كان ذلك صحيحًا، فإنه لا يُظهر أنَّ الوعي الظاهري يتطلَّب الوعي الذاتي أو التفكير أو الاستيقاظ أو وعي المرء بوجوده أو وجود محيطه، حيث تخلط تلك الحجة بين الذات الدنيا والذات المتضخِّمة.

ولكن هل لتلك المناقشة أهميةٌ عملية؟ بالطبع، حيث إنَّ الوعي الظاهري بحدٍّ ذاته هو ما يجعل الألم سيئًا والمتعة جيدة. يمكن استخدام رفضِ داماسيو اعتبارَ الوعي الظاهري (دون مشاركة الذات المتضخمة) وعيًا حقيقيًا لتبرير وحشية الأبقار والدجاج على أساس أنَّها ليست واعية بذاتها، وبالتالي غير واعية. يردُّ داماسيو على أولئك الذين أثاروا مثل هذه الانتقادات في الماضي، فيعلن أنَّه في الواقع يعتقد أنه «من المرجح للغاية» أنَّ الحيوانات لديها وعي. ولكنَّ ذلك لا يتوافق مع النظرية المتطلِّبة التي يتقدَّم بها في كتابه، والتي ينكر على أساسها الوعيَ في الأحلام ولدى مرضى «الحالة الإنباتية» الذين يمكنهم الإجابة على الأسئلة. وبذلك يدين داماسيو لنا بتفسير اعتقاده أنَّ الدجاج واعٍ على الرغم من أن الحالمين والمرضى الذين يجيبون عن الأسئلة ليسوا كذلك.

وفقًا لـ داماسيو، الجسد كله ـ وليس الدماغ فقط ـ هو من يخلق العقل. حيث توجد هذه الأسس في جذع الدماغ وترتبط بالجسم إلى الأبد، لكنها ضرورية للنسيج الرائع الكامل للصور الأوسع التي أنشئت بالتعاون مع مناطق الدماغ العليا، والتي تتكشَّف إبداعاتها باستمرار خلال مراحل حياة الإنسان. ومثل هذا النهج التطوري لا يقدم فقط إطارًا عظيمًا لبناء نظرية الذات، بل يمنح أيضًا طريقة مرضية من الناحية النفسية لسدّ الفجوة بين العقل والجسد والطبيعة والفنون والعلوم.

إن كتاب «**الذات المنبثقة عن العقل**» ليس سهل القراءة كما أن كتابات داماسيو عمومًا ثاقبة ومقنعة، وعلى الرغم من أنه يميل إلى الوقوع في استعارات متقنة

للغاية، فإن هذا يبدو مبررًا بالنظر إلى الطبيعة المراوغة للموضوع. ويوجد أيضًا العديد من الاستطرادات العرضية إلى حدّ ما، والتي قد تجذب بعض القراء ولكنها تنفر الآخرين.

إنه كتاب مليء بالأفكار، وفي بعض الفصول، توجد في كل صفحة فكرة أو مفهوم يجعل المرء يتوقف ويتأمل ويمعن التفكير، في حين أن الأجزاء الأخرى تقنية إلى حدّ ما.

شكر وتقدير

يخبرك المهندسون المعماريون أن الله صنع الطبيعة وأن المهندسين قاموا بالباقي، وتلك طريقة جيدة لتذكيرنا بأن الأماكن والمساحات سواء كانت طبيعية أو من صنع الإنسان لها دور جوهري في تعريف من نكون وما نقوم به.

لقد بدأت هذا الكتاب في صباح شتوي في باريس وكتبت معظم النصوص خلال الصيفين اللاحقين في ماليبو، وأكتب هذه السطور الآن، وسأراجع البراهين خلال صيف آخر في إيست هامبتون.

وبما أن الأماكن مهمة فإن شكري القلبي الأول يذهب إلى مدينة باريس الاحتفالية دائمًا غير مكترثٍ بالثلج أو الكآبة.

وأشكر كوري وديك لوي من أجل الجنة التي صنعاها فوق المحيط الهادئ (بمساعدة ريتشارد نيوترا)؛ وأشكر كورتني روس والنسخة المختلفة للغاية من الجنة التي شكّلتها بذوقها الرائع على الساحل الآخر.

إن أساس أي كتاب عن العلم يتجاوز الشعور بالمكان. ويتعلق كثيرًا بالزملاء والطلاب الذين كنت محظوظًا للقائهم في جامعة جنوب كاليفورنيا، سواء داخل معهد أبحاث الدماغ والإبداع ومركز التصوير العصبي المعرفي في دورنسيف أو في العديد من أقسام جامعة جنوب كاليفورنيا وكلياتها.

أقدم جزيل الشكر إلى إدارة كلية الآداب والفنون والعلوم التابعة لجامعة جنوب كاليفورنيا؛ إلى دانا وديفيد دورنسيف؛ ولوسي بيلينغسلي، لقد قدمتا دعمًا حيويًا رائعًا زيّن بيئتنا الفكرية اليومية.

وأتوجه بالشكر العميق إلى وكالات تمويل الأبحاث التي تجعل عملنا ممكنًا وخاصة المعهد الوطني للاضطرابات العصبية والسكتات الدماغية ومؤسسة ماذرز.

لقد قرأ بعض الزملاء والأصدقاء مشكورين كامل العمل أو أجزاء منوّعة منه وقدموا اقتراحات وناقشوا بتفصيل كبير جوهر أفكاره. وهم: هانا داماسيو وكاسبر مير وتشارلز روكلاند ورالف جرينسبان وكاليب فينش ومايكل كويك ومانويل كاستيلس وماري هيلين إيموردينو يانغ وجوناس كابلان وأنطوان بشارة وريبيكا ركمان وسيدني هارمان وبروس أدولف.

وكان لطفًا من مجموعة أوسع أن قرؤوا النص وقدموا الفائدة في تعليقاتهم أو اقتراحاتهم. وهم: أورسولا بيلوجي ومايكل كارليسلي وباتريشيا تشرشلاند وماريا دي سوزا وهيلدر فيليبي وستيفان هيك وسيري هست فيدت وجين إيساي وجونا ليهرر ويويو ما وكينج-سون مان وجوزيف بارفيزي وبيتر ساكس وجوليانو سارمينتو وبيتر سيلارس ودانيال ترانيل وكوين فان جوليك وبيل فيولا. امتناني للجميع لحكمتهم وصراحتهم وكرمهم.

وإن كنت قد سهوت أو فشلت في ذكر آخرين ممن يستحقون كل الشكر والتقدير فتلك هي مسؤوليتي وليست مسؤوليتهم.

دان فرانك، المحرّر الذي أعمل معه في بانثيون، رجل يتمتع بالعديد من أجمل الشخصيات التحريرية أستطيع على الأقل تشخيص ثلاث منها - الفيلسوف والعالم والروائي. استفدت من كل واحدة منها حسب الحاجة للوصول إلى النصيحة اللطيفة والمؤثرة إيجابًا على النص. أنا شديد الامتنان لنصائحه القيّمة والصبر الذي انتظر فيه تعديلاتي الصعبة والطريقة الدقيقة التي أزال بها تجاوزات نثري (هذه السطور هي مثال على المادة التي سيمزّقها في عملية تُعرف باسم «صراحة دان»).

وأنا ممتنّ، كما هو الحال دائمًا لمايكل كارليسلي الصديق القديم والأخ بالتبني والوكيل لحكمته وذكائه وولائه.

أشكر كاسبر مير على إعداد الشكلين 6.1 و6.2، وهانا داماسيو لإعداد جميع الأشكال الأخرى وكذلك السماح لي في الفصل الرابع باستخدام الأفكار وبعض الجمل من مقالة عن العقل والجسد كتبناها معًا من أجل دار كتاب **ديدالوس** منذ بضع سنوات.

وقد تولّت سينثيا نونيز إعداد العمل بصبر وبراعة وحماس كبير مع مراجعات

لا تُعد ولا تُحصى؛ كما ساعد كل من رايان إسيكس وباميلا مكنيف بكفاءة في أبحاث المكتبة التي لا غنى عنها. أتوجه بشكري العميق لجهودهم القيّمة.

كما أصغى إيثان باسوف ولورين سميث، من وكالة Inkwell Management، بتعاطف وتركيز محترف لكل أسئلتي وطلباتي كما فعل الكثيرون في فريق دار النشر نوبف بانثيوم، وعلى وجه الخصوص ميشيكو كلارك المبتسم والمتحمّس دومًا، وجيليان فيريللو، وجانيت بييل وفرجينيا تان. ولهم جميعًا عظيم الشكر لمساهماتهم في إعداد الصيغة النهائية.



الجزء الأول

البدء من جديد

الفصل الأول

استيقاظة

صحوت من نومي، فإذا بالطائرة قد شرعت في الهبوط. لقد غفوت فترة طويلة ولم أنتبه لإعلانات طاقم الطائرة عن الهبوط وحالة الطقس. لم أشعر بنفسي أو كل ما يدور حولي؛ كنت في حالة من اللاوعي.

قد تبدو هذه الجزئية تافهة لكنها في الواقع أكثر تعقيدًا من جزئيات أخرى تميز طبيعتنا البيولوجية. إنها ما يعرف باسم «الوعي consciousness»، أو القدرة الاستثنائية المتمثلة بوجود العقل التابع لكيانٍ يملكه، وهذا المالك هو الشخصية الأولية لكينونة كلّ منا، وهو (الذات) التي تتحرّى العالم الكامن داخلها وحولها، وكأنها قوة نشطة تبدو دومًا على أهبة الاستعداد للعمل.

لا يقتصر مفهوم «الوعي» على المعنى المجرد لكلمة «الاستيقاظ wakefulness». عندما استيقظت، كما أشرت أعلاه، لم أنظر حولي ذاهلًا مبهورًا كأن عقلي يستغرب وجود كل تلك الوجوه والأصوات. بل على العكس، لقد أدركت للتوّ وبأقل قدرٍ من التردد بأن هذا الذي يصحو هو أنا، أجلس في مقعدي على متن طائرة، أسافر عائدًا إلى منزلي في لوس أنجلوس وبحوزتي قائمة طويلة من المهام التي تنتظر إنجازها قبل انقضاء اليوم. كنت أعيش مزيجًا غريبًا من المشاعر يجمع إرهاق السفر من جهة والحماس الذي ينتظر لبقية اليوم من جهة أخرى. وعلاوة على ذلك اعتراني الفضول بشأن المدرج ومراقبة تبدلات قوة المحرك في رحلته للهبوط بنا إلى الأرض. لا شك أن الاستيقاظ كان أمرًا حتميًا كي أصل إلى حالة الوعي هذه، لكنها لم تكن المكوّن الرئيس لها. فما المكوّن الرئيس إذًا؟ في الواقع إن هذا العدد اللامحدود من المحتويات المعروضة في عقلي، بغضّ النظر عن مدى ضبابيتها وافتقادها للترتيب، مرتبط بي

أنا أي مرتبط بـ (مالك عقلي)، من خلال خيوط غير مرئية جمعت تلك المحتويات معًا داخل تلك الكتلة الهائلة المتحركة التي نسميها «الذات»؛ وهذا لا يقل أهمية عن حقيقة أن هذا الارتباط كان **محسوسًا**. كان ثمّة **حالة شعورية** تمثّل تجربة تتعلق بذاتي المترابطة.

إن الاستيقاظ يعني عودة عقلي الذي غاب مؤقتًا وغبت أنا معه لوجودي في داخله، دون أن تسقط منه ممتلكاتي (العقل) ودون أن تنتزع من المالك (أنا) صفة الملكية. لقد سمح لي الاستيقاظ بالعودة إلى نطاقات عقلي والاستقصاء عما فيه وكأنني أستعرض فيلمًا سحريًا على شاشة عريضة، جزء منه يشبه الأفلام الوثائقية وآخر شبيه بأفلام الخيال، هذا الفيلم معروف باسم: العقل البشري الواعي.

نمتلك جميعًا حرية الوصول إلى الوعي الذي يتبرعم ويتغلغل في شتى الأنحاء داخل عقولنا دون تردد أو خشية. ونسمح بإيقاف تشغيله كل ليلة حين نخلد إلى النوم ونسمح له بالعودة كل صباح عندما يرنّ المنبه، على الأقل 365 مرة في السنة، ناهيك عن فترات القيلولة. ومع ذلك، فإن هذا الوعي يُعدّ من بين قلّة من الأشياء الأغرب والأهم والأكثر غموضًا التي تميز وجودنا في هذا العالم. ودون هذا الوعي، أي دون هذا العقل الموهوب بالشخصانية «subjectivity»، لن تدرك أنك موجود أبدًا، ناهيك عن معرفة من أنت وبِمَ تفكر. لو لم تبدأ الشخصانية لدى كائنات حية أبسط بكثير مما نحن عليه (وإن كان ذلك بطريقة متواضعة في البداية)، لما توسعت الذاكرة والمنطق على هذا النحو المذهل، ولما كان الطريق التطوري للغة والنسخة الإنسانية المعقّدة من الوعي الذي نمتلكه الآن معبدًا على هذا النحو أيضًا. ولما وجد الإبداع سبيله إلى الازدهار يومًا. وما كان ثمة أغانٍ ولا لوحات فنية ولا أدب. والحب لن يكون حبًا بل مجرد جنس. ولتحولت الصداقة إلى مجرد اتفاقيات تعاون لا أكثر. ولن يترافق الألم مع المعاناة التي نعيشها ـ ليس أمرًا سيئًا، أليس كذلك؟ ربما للأمر ميزة مريبة نظرًا لأن المتعة لن تصبح نعمة أيضًا. لو لم تظهر الشخصانية بهذا المظهر الطاغي، لغابت المعرفة عن الجميع ولن يلاحظ أحد ذلك، وبالتالي لن يكون هناك تاريخ معروف لما فعلته المخلوقات عبر العصور، ولا ثقافة عن أي حضارة على الإطلاق.

على الرغم من أنني لم أقدم بعدُ تعريفًا عمليًا للوعي، آمل ألا أدع أي مجال للشك في معنى عدم امتلاك الوعي: في غياب الوعي تلغى الآراء الشخصية؛ لا ندرك وجودنا، ولا ندرك وجود أي شيء آخر. لو لم ينمُ الوعي أثناء رحلة التطور وإذا لم يتسع ليشمل نسخته البشرية، لما تطورت الإنسانية التي نعرفها الآن، بكل هشاشتها وقوتها، أبدًا. ولعلّ المرء يرتعد من فكرة أن عدم اتخاذ منعطف بسيط كهذا قد يعني فقدان البدائل البيولوجية التي تجعلنا بشرًا حقيقيين. ولكن، كيف كان يتسنى لنا اكتشاف هذا الفقد أساسًا؟

إننا نسلم بفكرة الوعي بديهيًا لأنه متوفر دومًا، وسهل الاستخدام، ولطيفٌ للغاية في حضوره وغيابه اليومي، ومع ذلك، عندما نفكر في الأمر فإننا نجده لغزًا مربكًا سواء كنا من معشر العلماء أو من غيرهم.

ممَّ يتكون الوعي؟ يبدو لي أنه عبارة عن (عقل ذي خدعة)، هو خدعةٌ لأننا لا نمتلك الوعي دون أن نمتلك عقلًا ندركه أساسًا. ولكن ممَّ يتكون العقل؟ هل ينبع العقل من الهواء أم من الجسد؟ يجيب الأذكياء بأنه ينبع من الدماغ، وأنه موجود في الدماغ، ولكن هذا جواب غير مقبول. كيف يصنع الدماغ العقل؟

ومن الأمور الغامضة: حقيقة أن أحدًا لا يمكنه رؤية عقول الآخرين، سواء أكانت عقولًا واعيةً أم لا. يمكننا مراقبة أجسادهم وأفعالهم، وما يفعلون أو يقولون أو يكتبون، ويمكننا إطلاق تخمينات مستنيرة حول ما يفكرون فيه. لكننا نعجز عن مراقبة عقولهم، ونحن وحدنا القادرون على مراقبة عقولنا من الداخل وعبر نافذة ضيقة إلى حد ما. وتبدو خصائص العقول، ناهيك عن العقول الواعية، مختلفة تمامًا عن خصائص المادة الحية المرئية التي تثير التساؤل لدى بعض المفكرين حول كيفية تناغم عمل (العقول الواعية) مع عمل (الخلايا المادية التي تعيش معًا ضمن مجاميع تسمى الأنسجة).

لكن القول بأن العقول الواعية غامضة ـ وهي كذلك بلا شك ـ لا يعني أنها معضلة غير قابلة للحلّ. ولا يعني القول كذلك أننا عاجزون كليًا عن فهم كيف يمكن لكائن حي يملك دماغًا أن يبني عقلًا واعيًا[1].

الأهداف والأسباب

هذا الكتاب مخصّص ليتناول مسألتين: أولًا: كيف يعمل الدماغ على بناء العقل؟ ثانيًا: كيف يتمكن الدماغ من جعل ذلك العقل واعيًا؟ إنني أدرك جيدًا أن نقاش المسألتين يختلف عن تقديم الإجابات، وأنه فيما يتعلق بمسألة العقل الواعي، سيكون من الحماقة افتراض إجابات مؤكدة. وأدرك جيدًا أن دراسة الوعي قد توسّعت بشكل كبير لدرجة أنه لم يعد من الممكن إنصاف جميع المساهمات التي خاضت فيها. هذا، إلى جانب مشكلة المصطلحات ووجهات النظر التي تجعل الكتابة عن الوعي أشبه بالسير عبر حقل من الألغام. ورغم ذلك، أرى أن من المعقول أن يعرّض المرء نفسه للخطر في سبيل التفكير مليًا في تلك الأسئلة واستخدام الأدلة الحالية رغم أنها غير مكتملة وبدائية، لبناء تخمينات قابلة للاختبار وأن يحلم بمستقبل يحمل الإجابات الحاسمة. إنّ الهدف من هذا الكتاب هو التفكير مليًا في التخمينات ومناقشة وضع إطار لنظريات مقبولة. ونقطة التركيز الأساسية هي حول بناء هيكلية الدماغ البشري وكيف ينبغي عليه العمل للسماح للعقول الواعية بالانبثاق منه.

لا بدّ أن توضع الكتب لسبب ما، وسبب وضع هذا الكتاب هو البدء من جديد. لقد درست العقل البشري والدماغ البشري لأكثر من ثلاثين عامًا، ونشرت ما كتبته سابقًا عن الوعي في مجلات علمية وكتب ألّفتها[2]. لكنني غير راضٍ عن فهمي للمعضلة، كما أن التفكير العميق في نتائج البحوث ذات الصلة، الجديدة والقديمة منها، قد غيَّر وجهات نظري حول قضيتين على وجه الخصوص: أصل وطبيعة المشاعر والآليات الكامنة وراء بناء الذات. هذا الكتاب هو محاولة لمناقشة وجهات النظر الحالية. ويدور هذا الكتاب إلى حد كبير حول ما لا نعرفه وما نتمنى لو عرفناه.

وما تبقّى من الفصل الأول مخصص لفهم المعضلة وشرح الإطار الذي اخترته لنقاشها، ويستعرض الأفكار الرئيسة التي ستظهر في الفصول المقبلة. قد يجد بعض القرّاء أن العرض التقديمي الطويل في الفصل الأول سيخفف من سرعة القراءة، لكنني أعدك بأن قراءة هذا الفصل ستسهل فهمك لبقية فصول هذا الكتاب.

مقاربة المعضلة

قبل أن نحاول إحراز بعض التقدم في فهم كيفية بناء الدماغ البشري للعقل الواعي، نحتاج إلى الاعتراف بإرثين مهمّين. يتضمن الإرث الأول محاولات سابقة لاكتشاف الأساس العصبي للوعي بناءً على جهود يعود تاريخها إلى منتصف القرن العشرين. في سلسلة من الدراسات الرائدة التي أُجريت في أميركا الشمالية وإيطاليا، أشار فريق صغير من الباحثين بقناعة مدهشة إلى حيّز من الدماغ تأكد الآن بشكل لا لبس فيه ارتباطه بصنع الوعي؛ وهو **جذع الدماغ brain stem**، وعمدوا إلى تعريفه كمساهم جوهري في تشكيل الوعي. ومن غير المستغرب أن الكشف الذي قدّمه هؤلاء الرواد ـ ولدر بينفيلد وهيربرت جاسبر وجوسيب موروزي وهوراس ماجون ـ كان غير مكتمل بالمقارنة مع ما نعرفه اليوم كما أن بعض أجزائه لم تكن بالضرورة صحيحة؛ لكن لا يسعنا إلا التعبير عن الإعجاب والتقدير لهؤلاء العلماء الذين حدسوا الهدف الصحيح واستهدفوه بمثل هذه الدقة. ومن هنا كانت الانطلاقة الشجاعة للبحث الذي يرغب العديد منا في الخوض فيه اليوم[3].

ويضاف إلى هذا الإرث بعض الدراسات التي أجريت في الآونة الأخيرة على مرضى الجهاز العصبي المصابين باعتلال في الوعي جرّاء تعرضهم لأذيات في بؤر معينة من الدماغ. وكانت البداية مع انطلاقة أبحاث العالمين فريد بلوم وجيروم بوسنر في هذا المجال[4]. وعلى مرّ السنين، أسفرت هذه الأبحاث المكملة لتلك التي اضطلع بها رواد أبحاث الوعي، عن قاعدة متينة من الحقائق المتعلقة ببنية الدماغ التي تشارك أو لا تشارك في تشكيل الوعي في عقول البشر. ويمكننا الآن التعويل على تلك القاعدة المتينة.

أما الإرث الآخر الذي استحق التقدير فيشمل تقليدًا طويلًا متبعًا في صياغة مفاهيم العقل والوعي. وله تاريخ غني كتاريخ الفلسفة في عراقته وقدمه وتشعّباته. وفي خضمّ هذه الثروات الغنية وجدت نفسي أكثر ميلًا إلى كتابات ويليام جيمس كمرشد تستنير به أفكاري الخاصة، ولا يعني تأييدًا تامًا لمواقفه حيال الوعي وحيال مفهوم الشعور على وجه الخصوص[5].

إن عنوان هذا الكتاب، وكذلك صفحاته الأولى، لا يدعان مجالًا للشك في أنني

حين أقارب مسألة العقل الواعي، فإنني أضع (الذات) موضع اهتمام خاص. وأرى أن العقول الواعية تنشأ عند إضافة عملية (الذات) إلى عمليات العقل الأساسية. عندما لا تتكوّن (الذوات) داخل العقول، فلن تكون تلك العقول واعيةً بالمعنى الصحيح. ويُعد هذا مأزقًا يواجهه البشر مع عملية (الذات) حين تتوقف نتيجة النوم بلا أحلام أو جراء التخدير أو الإصابة بأمراض الدماغ. إن تعريف عملية الذات التي أعتبر أن لا غنى عنها بالنسبة للوعي، مسألة صعبة بالفعل. ولذا وجدت أنّ وليام جيمس مفيد جدًا لهذه الاستهلال. إذ كتب جيمس ببلاغة عن أهمية الذات، غير أنه أشار أيضًا في مناسبات عدة إلى أن وجود الذات يكون دقيقًا لدرجة أنه يختفي مع تدفق مضامين العقل التي تهيمن على الوعي. لذلك لا بدّ من التوقف عند هذه المراوغة ونقرر بشأن عواقبها قبل المضي قدمًا في هذا الكتاب.

هل الذات موجودة، أم غير موجودة؟ وإن كانت الذات موجودة، فهل هي حاضرة كلما كنا في حالة وعيّ أم أنها تغيب أحيانًا؟إن الإجابة جليّة لا لبس فيها. الذات موجودةٌ بالتأكيد، لكنها عبارة عن (عملية Process) وليست (شيئًا Thing)، وهذه العملية حاضرة في جميع الأوقات عندما يفترض أننا في حالة وعي. يمكن البحث في (عملية الذات) من زاويتين رئيستين: الزاوية الأولى تتعلق بجزء من الذات يعمل كمراقب يتبصر بوجود **مستهدف نشط** (تكوّن هذا المستهدف النشط نتيجة نشاطات معينة للعقل، وسمات معينة للسلوك، وتاريخ معين من الحياة). وتنطوي الزاوية الأخرى على وجود جزء من الذات يعمل كـ **عارف**، أي العملية التي تركز على تجاربنا وتتيح لنا التفكير مليًا فيما بعد بتلك التجارب. والجمع بين هاتين الزاويتين الرئيستين يقود إلى المفهوم المزدوج للذات الذي أقصده في كل مرة يرد فيها ذكر (الذات) في هذا الكتاب. سنرى لاحقًا أن كلتا الزاويتين (الجزأين) تتوافقان مع مرحلتين من النمو التطوري للذات، فالذات كعارف تنبثق تطوريًا من الذات باعتبارها مستهدفًا. ونجد في الحياة اليومية، أن كل زاوية تتوافق مع مستوى تشغيل العقل الواعي، حيث تكون الذات كمستهدف أكثر بساطة في نطاقها من الذات كعارف. واستنادًا إلى كلتا الزاويتين، فإن نطاقات العملية وشدتها وتجلياتها تختلف وتتنوع حسب المجريات. يمكن للذات أن تعمل بشكل خفي «كتلميح» إلى وجود كائن حي[6]، أو أن تعمل بشكل جليّ واضح يعبر عن شخصية وهوية مالك العقل. قد تلاحظ الآن مثلًا وجود الذات، ويغيب عنك

ذلك في لحظة أخرى، لكنك (تشعر) على الدوام بوجودها، وهذه بالضبط طريقتي في تلخيص الوضع. اعتقد جيمس أن الذات كمستهدف، أي الذات المادية، كانت مجموع كل ما يمكن للمرء أن يقول عنه: هذا يخصني أي «إن ذات المرء ليست جسده وقدراته البدنية وحسب، بل ثيابه وزوجته وأطفاله وأسلافه وأصدقاؤه وسمعته وأعماله وأراضيه وخيوله واليخوت والحساب المصرفي»[7]. وأنا أوافقه الرأي إذا ما تغاضينا عن تجاوزه الأدبي في هذا النص. لكن وليام جيمس فكر أيضًا في أمرٍ آخر أوافق عليه بشكل أكبر: أنّ ما يمكّن العقل من معرفة وجود مثل هذه السيادات (الامتلاك) وأنها تنتمي إلى جسد صاحب العقل في ماضيه وحاضره وكل مستقبله هو أنّ إدراك أي من هذه العناصر يولد العواطف والمشاعر، وهذه المشاعر تشكّل بدورها حدًا فاصلًا بين المحتويات التي تخص الذات وتلك التي لا تخصها. من وجهة نظري، تعمل هذه المشاعر كـ **علامات**. وهذه العلامات هي إشارات ترتكز إلى العاطفة وأصفها كعلامات جسدية[8]. عندما تتدفق المحتويات التي تخص الذات في مجرى العقل، فإنها تستفزّ ظهور علامة تتدفق في مجرى العقل كصورة مجاورة للصورة التي أثارتها. وتعمل هذه المشاعر على التمييز بين ما يخص الذات وما لا يخصها. ولو جاز لي أن أختصر هذه المشاعر في عبارة لكانت: **أن تشعر بأنك تعرف**. سنرى فيما يلي أن بناء العقل الواعي يعتمد في مراحلَ عدة على توليد مثل هذه المشاعر. أما بالنسبة لتعريفي العملي للذات المادية أو material me وهي ما قصدت به الذات كمستهدَف، فهو كما يلي:

مجموعة ديناميكية من العمليات العصبية المتكاملة التي تمثل الجسم الحي بشكل رئيس، وهذه المجموعة الديناميكية من العمليات العصبية تعبر عن نفسها عبر مجموعة ديناميكية متكاملة من العمليات العقلية.

في المقابل إن الذات كـ ضمير، أي الذات كـ عارف، مثل «أنا»، لها حضور أكثر مراوغة، وأقل تجميعًا بكثير من حيث المصطلحات العقلية أو البيولوجية مقارنة مع الذات المادية، وأكثر تشتتًا منها وكثيرًا ما تذوب في مجرى الوعي، في بعض الأحيان خفية بشكل مزعج لدرجة أنها تكاد تكون موجودة وغير موجودة في آنٍ معًا. إن الذات كعارف يصعب التقاطها بلا شكّ مقارنة مع الذات المجردة (كمستهدف). لكن هذا لا يقلل من أهميتها بالنسبة للوعي. إن الذات كعارف لا تمثل حضورًا واقعيًا للغاية

وحسب بل نقطة من أهم نقاط التحول في التطور البيولوجي. يمكننا أن نتخيل أن الذات كعارف تتكدّس، إذا جاز التعبير، فوق الذات كمستهدَف، وكأنها طبقة جديدة من العمليات العصبية التي تؤدي إلى طبقة أخرى من العمليات العقلية. لا يوجد فصل واضح بين الذات كمستهدَف والذات كعارف، هناك فقط استمرارية وتقدم، إذ تقوم الذات كعارف كبناء يُشيَّد على أساسات الذات كمستهدَف.

لا يقتصر مفهوم «الوعي» على «الصور images» الموجودة في العقل. بل، أقل ما يمكن قوله بأنها **تنظيم لمحتويات العقل التي تتمحور حول الكائن الحي الذي ينتج ويحفز تلك المحتويات**. لكن الوعي، بالمعنى الذي يمكن للقارئ والكاتب أن يختبراه في أي وقت يحلو لهما، هو أكثر من مجرد عقل منظّم تحت سلطة الوظائف الحيوية لهذا الكائن الحي. إنه أيضًا عقل قادر على معرفة أن هذا الكائن الحي موجود. ومن المؤكد أن حقيقة نجاح الدماغ في إنشاء أنماط عصبية ترسم خريطة تجاربنا الحياتية عبر تحويلها إلى صور، تُعد جزءًا مهمًا من عملية بناء الوعي. كما أنّ توجيه هذه الصور وفق منظور الكائن الحي هو جزء من هذه العملية أيضًا. ولكن هذا لا يشبه أبدًا المعرفة بشكل تلقائي وصريح أن الصور موجودة بداخلي وتخصني، وبإمكاني التصرف بها كما يحلو لي. إن الوجود المجرد للصور المنظّمة التي تتدفق في تيار الذهن قد ينتج عنه العقل، ولكن ما لم تُضَف بعض العمليات التكميلية، فسوف يظل العقل **بلا وعي**. وبالتالي فإن ما ينقص هذا العقل اللاواعي هو **الذات**. وما يحتاج إليه الدماغ ليصبح واعيًا هو اكتساب خاصية جديدة وهي -**الشخصانية**- والسمة المميزة للشخصانية هي الشعور الذي يسود الصور التي نختبرها ذاتيًا. للاطلاع على معالجة معاصرة لأهمية الشخصانية من منظور الفلسفة، أنصحك بقراءة كتاب جون سيرل **لغز الوعي**[9].

تماشيًا مع هذه الفكرة، فإن الخطوة الأهم في بناء الوعي ليست صنع الصور وخلق أساسيات العقل. الخطوة الأهم هي **امتلاكنا لهذه الصور** وجعلها تنتمي إلى مالكها المستحق الكائن المفرد الذي انبثقت من داخله. وبناءً على المنظور التطوري ومنظور تاريخ الحياة الشخصية للفرد، نشأت الذات العارفة من عدد من الخطوات: الذات الأولية الأصلية ومشاعرها البدائية؛ والذات الأساسية التي يحركها العمل؛ وأخيرًا الذات النابعة من السيرة الذاتية، التي تدمج الأبعاد الاجتماعية والروحانية.

ولكن هذه العمليات ديناميكية نشطة وليست مجرد أشياء جامدة، وتختلف مستويات هذه العمليات باختلاف الأوقات لتُراوح بين البساطة والتعقيد وما بينهما، ويمكن تعديلها بسهولة أيضًا حسب ما تقتضيه الظروف المحيطة. والعارف؛ سمّه ما شئت: ـ الذات، المجرب، الشخصية الأولية، يحتاج هذا العارف إلى أن ينبثق من الدماغ كي يصبح العقل واعيًا. عندما ينجح الدماغ في دسّ عارفٍ في العقل، تبدأ (الشخصانية) بالتشكّل تباعًا.

على القارئ أن يتساءل هنا عما إذا كان هذا الدفاع عن الذات ضروريًا، في الحقيقة إنه مبرَّر تمامًا. ففي هذه اللحظة بالذات، تجد لدينا نحن جماعة الباحثين في علم الأعصاب والراغبين في توضيح معنى الوعي وفهمه، مواقف متباينة للغاية بخصوص الذات. وتُراوح المواقف ما بين اعتبار الذات موضوعًا لا يمكن استبعاده من أجندة البحث إلى الاعتقاد بأن الوقت لم يحن بعد للتعامل مع الموضوع (حرفيًا![10]). بالنظر إلى أن العمل المرتبط بأي موقف من الموقفين مستمر في إنتاج أفكار مفيدة، فلا داعيَ في الوقت الحاضر إلى اتخاذ قرار بشأن أي النهجين سيكون أكثر إقناعًا. ولكن من الضروري إدراك أن النتائج المستخلصة مختلفة.

وتجدر الإشارة في الوقت الراهن إلى أن هذين الموقفين يخلدان اختلافًا في التفسير فرّق بين ويليام جيمس وديفيد هيوم، وهو موقف تعرض للتجاهل عمومًا في مثل هذه المناقشات، إذ حرص جيمس على تأكيد أن مفاهيمه عن الذات لها أساس بيولوجي ثابت، حيث إن مفهوم الذات الذي طرحه لا صلة له بالذات الميتافيزيقية العارفة، لكن هذا لم يمنعه من إدراك وظيفة المعرفة الخاصة بـ «الذات»، حتى وإن كانت وظيفة خفية. في حين أنّ ديفيد هيوم عمد في المقابل إلى سحق الذات إلى الحدّ الذي تتلاشى فيه. توضح الفقرات التالية وجهات نظر هيوم، إذ يقول: «لا يمكنني أبدًا أن أرى نفسي في أي وقت دون أن تكون في حالة إدراك ولا يمكنني أبدًا ملاحظة أي شيء سوى هذا الإدراك». ويضيف: «قد أغامر حين أقول مؤكدًا للبشرية أنهم ليسوا سوى حزمة أو مجموعة من الإدراكات المختلفة التي تتعاقب بسرعة خارقة لا يمكن تصورها، وأنهم في حالة تدفق إدراكي وحركة لا تتوقف».

تعليقًا على تجاهل هيوم لمفهوم الذات، سارع جيمس لإصدار توبيخ علني

لا يُنسى مؤكدًا وجود مفهوم الذات، ومشددًا على المزيج الغريب الذي يجمع «الوحدة والتنوع» في جوهر مفهوم الذات، كما لفت الانتباه إلى «جوهر التشابه» الذي يجمع بين مكوّنات الذات[11].

لقد خضع الأساس المعرفي الذي أناقشه هنا للتعديل، كما جرت الاستفاضة فيه من قبل الفلاسفة وعلماء الأعصاب ليشمل جوانب مختلفة من مفهوم الذات[12]. ولكن كنت حريصًا على عدم التقليل من أهمية الذات في بناء العقل الواعي. وأشك في أن بالإمكان توضيح الأساس العصبي للعقل الواعي بشكل شامل دون أن نقوم أولًا بتفسير الذات كمستهدَف (الذات المادية)، والذات كعارف.

لقد وسّع العمل المعاصر على فلسفة العقل وعلم النفس هذا الإرث المفاهيمي، في حين أن التطور الاستثنائي للبيولوجيا العامة والبيولوجيا التطورية وعلوم الأعصاب قد حقّق الفائدة المُثلى من الإرث العصبي، وأنتج مجموعة واسعة من التقنيات الخاصة بفحص الدماغ، وجمع مخزونًا هائلًا من الحقائق. تستند الأدلة والتخمينات والافتراضات المقدمة في هذا الكتاب إلى كل هذه التطورات مجتمعة.

الذات كشاهد

على مدى ملايين السنين كان هناك عدد لا يُحصى من المخلوقات التي تملك عقولًا نشطة، ولكن فقط أولئك الذين طوّروا ذاتًا قادرة على العمل كشاهد على العقل هم الذين يُعترف بامتلاكهم للعقل. ولم يُعترف بوجود العقل على نطاق واسع إلا بعد أن طورت العقول اللغة وعاشت فترة كافية لتتناقلها. الذات كشاهد هي الشيء الإضافي الذي يكشف لدى كل واحد منا عن وجود الأحداث التي نسميها أحداثًا ذهنية. وهنا لا بد لنا أن نفهم كيف نشأ هذا الشيء الإضافي.

ولا أقصد بالمفاهيم المتعلقة بالشاهد والشخصية الأولية مجرد استعارات أدبية. بل آمل أن تساعد تلك المفاهيم في توضيح مجموعة الأدوار التي تلعبها الذات داخل العقل. وتساعدنا هذه الاستعارات من جهة في رؤية الموقف الذي نواجهه عندما نحاول فهم العمليات العقلية، إذ إن العقل الذي لا تشهد عليه الشخصية الأولية للذات يظلّ عقلًا. ولكن، نظرًا لأن الذات هي وسيلتنا الطبيعية الوحيدة لمعرفة العقل، فنحن

نعتمد كليًا على حضور الذات وقدراتها وحدودها. وبالنظر إلى هذا الاعتماد المنهجي، يصبح من الصعب للغاية تخيل طبيعة العمليات العقلية بشكل مستقل عن الذات، وذلك على الرغم من أن الأمر يشير من منظور تطوري إلى أن عمليات العقل المجردة سبقت عمليات الذات. الذات تتيح لنا رؤية العقل، لكنها رؤية ضبابية. إن جوانب الذات التي تسمح لنا بصياغة تفسيرات تتعلق بوجودنا وبالعالم لا تزال في طور التطور خاصةً على المستوى الثقافي وعلى المستوى البيولوجي أيضًا. على سبيل المثال، لا تزال المنابع العليا للذات تتعرض للتعديل بفعل جميع أنواع التفاعلات الاجتماعية والثقافية وبسبب تراكم المعارف العلمية حول عمليات العقل والدماغ ذاتها. فمن المؤكد مثلًا أن قرنًا كاملًا من مشاهدة الأفلام كان له تأثير واضح على الذات البشرية، وكذلك الأمر بالنسبة لوسائط الإعلام التي تنقل صورة المجتمعات المعولمة آنيًا. ولا تزال ذواتنا في بداية مرحلة تقدير أو فهم هذه الثورة الرقمية. باختصار، تعتمد رؤيتنا المباشرة الوحيدة للعقل على جزء من هذا العقل بعينه، وهذا الجزء هو عملية الذات التي لدينا سبب وجيه للاعتقاد بعدم قدرتها على تقديم تفسير شامل وموثوق لما يجري.

للوهلة الأولى، بعد الإقرار بالذات كنافذة إلى المعرفة، قد يبدو من التناقض، ناهيك عن الجحود، أن نشكك في موثوقيتها. ولكن للأسف هذا هو الحال. فباستثناء تلك النافذة المباشرة التي تفتحها الذات على الشعور بالألم والسعادة، فإن المعلومات التي تقدمها لنا يجب أن تكون موضع تشكيك، وخاصة عندما تتعلق تلك المعلومات بطبيعة الذات نفسها. لكن الخبر السار هو أن الذات جعلت المنطق والملاحظة العلمية ممكنين، ومن خلال هذا المنطق والملاحظة العلمية استطعنا ونستطيع تدريجيًا تصحيح بعض المفاهيم التلقائية المضلِّلة (البداهات) التي تسوّق لها الذات التي لا تتسلح بالمنطق والعلم.

التغلب على البداهة المضلِّلة

يمكن القول إن الثقافات والحضارات لم تكن لتنتقل في غياب الوعي، مما يجعل الوعي حدثًا بارزًا في رحلة التطور الحيوي البشري. لكن طبيعة الوعي بحد ذاتها تنطوي على مشاكل جديّة تواجه من يحاول توضيح بيولوجيتها. عند استعراض الوعي من حيث نقف اليوم، على اعتباره عقلًا واعيًا مسلحًا بـ ذات، يمكن إلقاء اللوم عليه بتهمة

التشويش القابل للفهم ولكن المثير للقلق عبر تاريخ دراسات العقل والوعي. إذا نظرنا إليه من الأعلى، نجد أن العقل يستحوذ على وضعٍ خاص متفرد عن بقية أعضاء الكائن الحي الذي ينتمي إليه. وكذلك عند النظر من الأعلى، يبدو أن العقل ليس معقدًا للغاية وحسب، بل ويختلف نوعيًا أيضًا عن الأنسجة البيولوجية ووظائف الكائن الحي الذي أنجبه. ونعتمد في الممارسة العملية، على منظارين عند دراسة وجودنا: نرى العقل باستخدام منظار يوجه عدسته إلى الداخل؛ ونرى الأنسجة الحيوية باستخدام منظار يوجه عدسته نحو الخارج. (للتوضيح، نستخدم المجاهر لتوسيع مجال رؤيتنا). وليس من المستغرب في ظل هذه الظروف أن نجد للعقل طبيعة غير فيزيائية وأن ظواهره تبدو وكأنها تنتمي إلى فئة أخرى.

إن النظر إلى العقل كظاهرة غير فيزيائية، منفصلة عن البيولوجيا التي تنتجها وتحافظ عليها، هو المسؤول عن وضع العقل حاليًا خارج نطاق قوانين الفيزياء، وهو تمييز لاتخضع له ظواهر الدماغ الأخرى عادة. إن الظاهرة الأكثر إدهاشًا لهذه الغرابة هو محاولة ربط العقل الواعي بالخصائص الفيزيائية غير الموصوفة حتى الآن للمادة، كمحاولة شرح الوعي من حيث الظواهر الكمية quantic phenomena على سبيل المثال. يبدو أن الأساس المنطقي لهذه الفكرة هو التالي: يبدو العقل الواعي غامضًا وبما أن الفيزياء الكمية لا تزال غامضة، فربما هناك رابط ما لتفسير الغموض في المسألتين[13].

بالنظر إلى معرفتنا غير المكتملة بكلٍّ من البيولوجيا والفيزياء، يجب أن يكون المرء حذرًا قبل رفض التفسيرات البديلة، إذ على الرغم من النجاح البارز لعلم الأحياء العصبية، فإن فهمنا للدماغ البشري لا يزال ناقصًا إلى حدّ بعيد. ومع ذلك، فإن احتمال تفسير العقل والوعي ولو بشكل شحيح، ضمن أطر علم الأعصاب كما هو مفهوم حاليًا، يبقى ممكنًا؛ ولا ينبغي التخلي عنه ما لم تستنفد الموارد التقنية والنظرية لبيولوجيا الأعصاب، وهو احتمال غير وارد في الوقت الحالي.

يخبرنا حدسنا أن لا وجود لأي أبعاد فيزيائية لهذا الشأن الزئبقي المراوغ المتعلق بفهم عمل العقل. وأعتقد أن هذا الحدس خاطئ ويعزى إلى القيود المفروضة على الذات التي لا تتسلح بالمنطق والعلم. ولا أرى سببًا لإعطائه مصداقية أكبر من تلك

التشويش القابل للفهم ولكن المثير للقلق عبر تاريخ دراسات العقل والوعي. إذا نظرنا إليه من الأعلى، نجد أن العقل يستحوذ على وضع خاص متفرد عن بقية أعضاء الكائن الحي الذي ينتمي إليه. وكذلك عند النظر من الأعلى، يبدو أن العقل ليس معقدًا للغاية وحسب، بل ويختلف نوعيًا أيضًا عن الأنسجة البيولوجية ووظائف الكائن الحي الذي أنجبه. ونعتمد في الممارسة العملية، على منظارين عند دراسة وجودنا: نرى العقل باستخدام منظار يوجه عدسته إلى الداخل؛ ونرى الأنسجة الحيوية باستخدام منظار يوجه عدسته نحو الخارج. (للتوضيح، نستخدم المجاهر لتوسيع مجال رؤيتنا). وليس من المستغرب في ظل هذه الظروف أن نجد للعقل طبيعة غير فيزيائية وأن ظواهره تبدو وكأنها تنتمي إلى فئة أخرى.

إن النظر إلى العقل كظاهرة غير فيزيائية، منفصلة عن البيولوجيا التي تنتجها وتحافظ عليها، هو المسؤول عن وضع العقل حاليًا خارج نطاق قوانين الفيزياء، وهو تمييز لاتخضع له ظواهر الدماغ الأخرى عادة. إن الظاهرة الأكثر إدهاشًا لهذه الغرابة هو محاولة ربط العقل الواعي بالخصائص الفيزيائية غير الموصوفة حتى الآن للمادة، كمحاولة شرح الوعي من حيث الظواهر الكمية quantic phenomena على سبيل المثال. يبدو أن الأساس المنطقي لهذه الفكرة هو التالي: يبدو العقل الواعي غامضًا وبما أن الفيزياء الكمية لا تزال غامضة، فربما هناك رابط ما لتفسير الغموض في المسألتين[13].

بالنظر إلى معرفتنا غير المكتملة بكلٍّ من البيولوجيا والفيزياء، يجب أن يكون المرء حذرًا قبل رفض التفسيرات البديلة، إذ على الرغم من النجاح البارز لعلم الأحياء العصبية، فإن فهمنا للدماغ البشري لا يزال ناقصًا إلى حدّ بعيد. ومع ذلك، فإن احتمال تفسير العقل والوعي ولو بشكل شحيح، ضمن أطر علم الأعصاب كما هو مفهوم حاليًا، يبقى ممكنًا؛ ولا ينبغي التخلي عنه ما لم تستنفد الموارد التقنية والنظرية لبيولوجيا الأعصاب، وهو احتمال غير وارد في الوقت الحالي.

يخبرنا حدسنا أن لا وجود لأي أبعاد فيزيائية لهذا الشأن الزئبقي المراوغ المتعلق بفهم عمل العقل. وأعتقد أن هذا الحدس خاطئ ويعزى إلى القيود المفروضة على الذات التي لا تتسلح بالمنطق والعلم. ولا أرى سببًا لإعطائه مصداقية أكبر من تلك

التي منحناها للحدس القوي الذي سبق وجهة نظر كوبرنيكوس حول ما تفعله الشمس بالأرض، أو الحدس القديم القائل بأن العقل يكمن في القلب. إن الأشياء ليست كما تبدو دائمًا. فالضوء الأبيض مركب من ألوان قوس قزح، رغم أن هذا غير واضح للعين المجردة[14].

المنظور المتكامل

لقد استند معظم التقدم المحرز حتى الآن في الدراسة الحيوية العصبية للعقول الواعية إلى الجمع بين ثلاث وجهات نظر: (1) منظور الشاهد المباشر على العقل الواعي للفرد، والذي يُعتبر شخصيًا وخاصًا ومميزًا لكل واحد منا؛ (2) المنظور السلوكي، الذي يتيح لنا مراقبة تصرفات الآخرين الذين لدينا سبب للاعتقاد بأن لديهم عقولًا واعية أيضًا؛ و(3) منظور الدماغ، الذي يسمح لنا بدراسة جوانب معينة من وظائف الدماغ عند الأفراد الذين يفترض أن حالات العقل الواعي لديهم إما حاضرة أو غائبة. إن استخلاص الدليل من اتساق هذه المنظورات الثلاثة بعضها مع بعض بشكل منطقي، لا يكفي عادةً لتوليد انتقال سلس عبر الأنواع الثلاثة من الظواهر ـ الاستبطان الذاتي أو الاستقصاء الشخصي الأول؛ والسلوكيات الخارجية؛ وأنشطة الدماغ. ويبدو على وجه الخصوص أن هناك فجوة كبيرة بين الأدلة المستقاة من الاستبطان الشخصي الأول والأدلة المستقاة من أحداث نشاط الدماغ. كيف لنا سدّ هذه الفجوات؟

لا بدّ من منظور رابع يستدعي تغييرًا جذريًا في طريقة النظر في تاريخ العقول الواعية والتعبير عنها. كنت قد طرحت في عمل سابق فكرة تحويل مفهوم تنظيم الحياة إلى دعم وتبرير الذات والوعي، وافترضت تلك الفكرة سبيلًا للوصول إلى هذا المنظور الجديد (الرابع): البحث عن سوابق الذات والوعي عبر التاريخ التطوري[15]. تبعًا لذلك، يقوم المنظور الرابع على حقائق مستقاة من علم الأحياء التطوري وعلم الأحياء العصبية. ويتطلب هذا المنظور التمعّن أولًا في دراسة الكائنات الحية القديمة الأولى، ثم نتحرك تدريجيًا عبر التاريخ التطوري نحو الكائنات الحية الحالية. وعلينا أن نلاحظ التعديلات التدريجية التي طرأت على الأجهزة العصبية وربطها بالظهور التدريجي للسلوك والعقل والذات على الترتيب. كما يتطلب هذا المنظور فرضية عمل داخلية تنصّ على أنّ: الأنشطة العقلية تكافئ أنماطًا معينة من أنشطة الدماغ. لا شكّ

أنّ النشاط العقلي يحدث بسبب أنشطة الدماغ التي تسبقه، ولكن في النهاية، تتوافق الأنشطة العقلية مع حالات معينة من دارات الدماغ. أي أنّ بعض الأنماط العصبية هي صور عقلية متزامنة معها في الوقت نفسه وعندما تولّد بعض الأنماط العصبية الأخرى شخص (الذات) الغني بما يكفي، يمكن أن تصبح تلك الصور العقلية **معروفة ومدرَكة**. ولكن حتى إذا لم تنشأ (الذات)، فإن الصور تبقى موجودة، على الرغم من عدم معرفة أحد، داخل الكائن الحي أو خارجه، بوجودها. الشخصانية ليست شرطًا لوجود الحالات العقلية، لكنها شرط لتكون تلك الحالات العقلية معروفة ومدركة بصفة شخصية.

باختصار، يطالبنا المنظور الرابع بأن نبني في الوقت نفسه وبمساعدة الحقائق المتاحة، رؤية من الماضي، وأخرى من الداخل، أي رؤية تخيلية لحالة يكون فيها الدماغ في حالة احتواء للعقل الواعي. لا شكّ أنّ هذه رؤية تخمينية افتراضية. ورغم وجود حقائق تدعم بعض أجزاء هذه الرؤية التخيلية، فهي أساسًا من طبيعة «مشكلة العقل ـ الذات ـ الجسد ـ الدماغ، والتي تتطلب أن نتعايش لبعض الوقت مع مقاربات نظرية بدلًا من الوصول إلى تفسيرات كاملة.

قد يكون من المغري اعتبار التوازي المفترض لأنشطة العقل مع أنشطة معينة في الدماغ بمثابة تخفيف بسيط من التعقيد إلى البساطة. سيعطي هذا انطباعًا خاطئًا، نظرًا إلى أن الظواهر البيولوجية العصبية معقّدة للغاية ولا يمكن أن تبدأ من أي شيء بسيط. والتخفيفات التوضيحية المدرجة هنا لا تنقلنا من التعقيد إلى البساطة بل من التعقيد الشديد جدًا إلى التعقيد الأقل شدةً. وعلى الرغم من أن هذا الكتاب لا يتعلق ببيولوجيا الكائنات البسيطة، فإن الحقائق التي أشير إليها في الفصل الثاني توضح أن حياة الخلايا التي تعيش في أكوان معقّدة غير عادية تشبه شكليًّا عوالم البشر المعقّدة من نواحٍ كثيرة. إن عالم وسلوك كائن وحيد الخلية مثل البراميسيوم يُعد من العجائب لو أمعنا النظر فيه، وهو أقرب إلى عالمنا بكثير مما تراه العين المجردة.

من المغري أيضًا تفسير معادلة (الدماغ ـ العقل) المقترحة على أنها إهمال لدور الثقافة في توليد العقل أو على أنها حدّ من دور جهد الفرد في تشكيل العقل. لا شيء يمكن أن يكون مستبعدًا عن صيغتي، كما سيتضح لاحقًا.

استنادًا إلى المنظور الرابع، يمكنني الآن إعادة صياغة بعض العبارات التي أدليت بها سابقًا بطريقة تراعي حقائق مستقاة من البيولوجيا التطورية وتشمل الدماغ: منذ ملايين السنين تمتلك كائنات لا حصر لها عقولًا نشطة داخل أدمغتها، ولكن لم يبدأ الوعي إلا بعد أن طورت تلك الأدمغة شخصية أولية داعمة قادرة على لعب دور الشاهد، بالمعنى الدقيق للكلمة، ولم يعترف بوجود العقول على نطاق واسع إلا بعد أن طورت الأدمغة اللغة. الشاهد هو الشيء الإضافي الذي يكشف عن وجود أحداث دماغية ضمنية نطلق عليها أحداثًا عقلية. ومن خلال فهم آلية إنتاج الدماغ لهذا الشيء الإضافي (الشاهد)، فإن هذه الشخصية الأولية الشبيهة التي نحملها ونطلق عليها اسم الذات، أو الأنا، تُعدّ هدفًا مهمًا لدراسة البيولوجيا العصبية للوعي.

الإطار

قبل أن أرسم معالم الإطار الذي يقود هذا الكتاب، لا بدّ لي من إيضاح بعض الحقائق الأساسية. إن الكائنات الحية تصنع العقول خارج نطاق نشاط الخلايا الخاصة المعروفة باسم الخلايا العصبية. وتتمتع الخلايا العصبية بمعظم خصائص الخلايا الأخرى في أجسامنا، ومع ذلك فإن وظائفها مختلفة ومميزة. فهي حساسة للتغيرات التي تدور من حولها، كما أنها قابلة للاستثارة (وتلك خاصية مهمة تشترك فيها مع الخلايا العضلية). بفضل الاستطالة الليفية المعروفة باسم المحور العصبي، والمنطقة الانتهائية من المحور العصبي المعروفة باسم المشبك، يمكن للخلايا العصبية إرسال إشارات إلى خلايا أخرى أو خلايا عصبية أخرى، أو خلايا عضلية أيضًا، وغالبًا ما تكون بعيدة جدًا عنها. تتركز الخلايا العصبية إلى حد كبير في الجهاز العصبي المركزي (الدماغ)، لكنها ترسل إشارات إلى جسم الكائن الحي، وكذلك إلى العالم الخارجي، وتتلقى إشارات من كليهما.

يصل عدد الخلايا العصبية في كل دماغ بشري إلى رتبة المليارات، ويصل عدد الاتصالات العصبية المشبكية التي تصنعها العصبونات فيما بينها إلى التريليونات. وتنتظم الخلايا العصبية ضمن دارات مجهرية صغيرة يشكل اجتماعها دارات أكبر تدريجيًا، والتي تشكل بدورها شبكات أو نُظمًا. لمعرفة المزيد عن الخلايا العصبية وهيكلية الدماغ، انظر الفصل الثاني والملحق.

تظهر العقول عندما ينظّم نشاط الدارات الصغيرة عبر شبكات كبيرة لتكوين أنماط لحظية مؤقتة. تمثل الأنماط أشياء وأحداثًا تقع خارج الدماغ، سواء في الجسم أو في العالم الخارجي، ولكن بعض الأنماط تمثّل أيضًا معالجة الدماغ بشكل مباشر لأنماط أخرى. وينطبق مصطلح **خريطة** على كل تلك الأنماط التمثيلية التي يكون بعضها خشنًا والبعض الآخر مصقولًا للغاية، وبعضها ملموسًا، والآخر مجردًا. باختصار، إن الدماغ يرسم خرائط للعالم المحيط به ويرسم خرائط أفعاله الخاصة. وقد اختبرت عقولنا هذه الخرائط على هيئة **صور**، والمصطلح **صورة** لا يشير فقط إلى النوع البصري من الصور، بل إلى صور من أي مصدر حسي مثل السمع والطعم واللمس وما إلى ذلك.

دعونا الآن ننتقل إلى الإطار الصحيح. إن استخدام المصطلح (**نظرية**) لوصف مقترحات حول كيفية إنتاج الدماغ لهذه الظاهرة أو تلك في غير محله إلى حد ما. ما لم يكن المقياس المدروس كبيرًا بما يكفي، فإن معظم النظريات تبقى مجرد افتراضات. لكن ما هو مطروح في هذا الكتاب ينطوي على أكثر من ذلك، لأنه يوضح العديد من المكوّنات الافتراضية لجانب أو آخر من الظواهر التي أتناولها. إن ما نسعى لتفسيره معقّد للغاية بحيث لا يمكن تناوله بفرضية واحدة أو أن يدرس من خلال آلية واحدة. لذلك استقر بحثي على مصطلح (**إطار**) لتوصيف طبيعة الجهد.

وتحقيقًا للهدف النبيل، لا بد للأفكار المقدمة في الفصول المقبلة من تحقيق أهداف معينة. وبما أننا نسعى إلى فهم كيف يبني الدماغ العقل الواعي، ونظرًا لأنه من المستحيل جليًا التعامل مع جميع مستويات وظائف الدماغ من أجل الحصول على تفسير جامع، فإن على الإطار تحديد المستوى الذي ينطبق عليه التفسير. وهو مستوى النظم الواسعة النطاق، أي المستوى الذي تتفاعل فيه مناطق الدماغ العيانية المكونة من دارات الخلايا العصبية مع مناطق أخرى من هذا القبيل لتشكيل نظم. من الضروري أن تكون هذه النظم عيانية، لكن علم التشريح المجهري الخاص بها معروف جزئيًا، وكذلك قواعد التشغيل العامة للخلايا العصبية التي تشكلها. ومن الممكن دراسة مستوى النظم الواسعة النطاق من خلال العديد من التقنيات القديمة والجديدة التي تشمل النسخة الحديثة من طريقة الآفة (التي تعتمد على دراسة مرضى الأعصاب الذين يعانون من تلف الدماغ البؤري الذي كشف باستخدام التصوير

العصبي البنيوي والتقنيات المعرفية والنفسية العصبية)؛ والتصوير العصبي الوظيفي (القائم على الفحص بالرنين المغناطيسي والتصوير المقطعي بالإصدار البوزيتروني وتصوير الدماغ المغناطيسي والتقنيات الفيزيولوجية الكهربية المتنوعة)؛ والتسجيل الفيزيولوجي العصبي المباشر لنشاط الخلايا العصبية أثناء العلاج بالجراحة العصبية؛ والتحفيز المغناطيسي عبر الجمجمة.

يجب أن يربط الإطار بين السلوك والعقل وأحداث الدماغ. في ضوء هذا الهدف الثاني، يعمل الإطار على تنسيق العلاقة بين السلوك والعقل والدماغ بدقة؛ وكونه معتمدًا على البيولوجيا التطورية، فإنه يضع الوعي ضمن خلفية تاريخية، مما يجعله مناسبًا للكائنات الحية التي تمر بتحول تطوري خاضع للانتقاء الطبيعي. كما يُنظر إلى نضج وتمايز دارات الخلايا العصبية في كل دماغ على أنها عملية تخضع لضغوط الانتقاء القائم على نشاط الكائنات الحية نفسها وعلى عمليات التعلم. ويتغير مخزون الدارات العصبية المقدم بدايةً من الجينوم وفقًا لذلك النضج[16].

يشير الإطار إلى موضع المناطقَ المشاركة في بناء العقل في كلّ أنحاء الدماغ، ويقترح كيف يمكن لبعض مناطق الدماغ أن تعمل بالتنسيق فيما بينها لإنتاج الذات. كما يوضح كيف تؤدي بنية الدماغ التي تتميز بتقارب وتباعد دارات الخلايا العصبية دورًا في التنسيق العالي الدقة للصور وهي ضرورية لبناء الذات والجوانب الأخرى من الوظيفة العقلية كالذاكرة والخيال واللغة والإبداع.

يحتاج الإطار إلى تقسيم ظاهرة الوعي إلى مكونات قابلة للدراسة من قبل علم الأعصاب. وينتج عن ذلك مجالان يمكن البحث فيهما، هما عمليات العقل وعمليات الذات. كما أنه يقسم عملية الذات إلى أنواع فرعية. يوفر التقسيم الأخير ميزتين: الأولى هي افتراض وجود الوعي والتحري عنه لدى الأنواع التي من المحتمل أن يكون لديها عمليات ذات وإن كانت أقل دقة؛ والثانية هي ميزة خلق جسر بين المستويات العليا للذات والحيز الاجتماعي الثقافي الذي يتحرك ضمنه البشر.

الميزة الثانية: يجب أن يعالج الإطار كيفية بناء أحداث النظام العيانية من أحداثٍ مجهرية. حيث يفترض الإطار هنا تزامن حالات العقل مع حالات معينة من نشاط الدماغ. ويفترض الإطار أن حدوث إثارات عصبية ضمن نطاقات محددة من حيث

الشدة والتواتر ضمن دارات عصبية صغيرة، ونشاط بعض هذه الدارات بشكل متزامن، وعندما تتحقق شروط معينة من الاتصال الشبكي، فسوف ينتج عن ذلك «عقل يحمل المشاعر». بمعنى آخر، نتيجة لتزايد حجم وتعقيد الشبكات العصبية، يتصاعد «الإدراك» و«الشعور» من المستوى الجزئي إلى المستوى الكلي عبر تسلسلات هرمية. يمكن إيجاد نموذج لهذا الارتقاء (التصاعد) في العقل والشعور في فيزيولوجيا الحركة. إن تقلص خلية عضلية مجهرية واحدة هو ظاهرة لا تُرى، في حين أن التقلص المتزامن لأعداد كبيرة من الخلايا العضلية يمكن أن ينتج عنه حركة مرئية.

نظرة عامة إلى الأفكار الرئيسة

I

لا يوجد بين الأفكار الواردة لاحقًا في الكتاب ما هو أكثر جوهرية من فكرة أن الجسد هو أساس العقل الواعي. نحن نعلم أن أكثر جوانب وظائف الجسم استقرارًا يتم تمثيلها في الدماغ على شكل خرائط، أي على شكل صور تساهم في بناء العقل. وهذا أساس الفرضية القائلة بأن النوع الخاص من صور العقل ينتج عن البنيات المسؤولة عن رسم خرائط الجسد، ويشكل الحجر الأساس أو النموذج الأول لبناء **الذات الأولية protoself** الذي يأذن ببناء الذات. تجدر الإشارة إلى أن البنى الأساسية لرسم الخرائط وصنع الصور تقع أسفل مستوى قشرة الدماغ في منطقة تُعرف باسم جذع الدماغ العلوي وهو جزء قديم من الدماغ مشترك بين العديد من الأنواع الأخرى.

II

وتقوم فكرة أساسية أخرى على حقيقة يتغاضون عنها باستمرار وهي أن بنيات الذات الأولية في الدماغ **لا تتعلق** بالجسد وحسب بل هي حرفيًا وبلا شك مرتبطة بالجسد ولا تنفصم عنه. أي أنها ترتبط على وجه التحديد بأجزاء الجسم التي ترسل إشاراتها إلى الدماغ في جميع الأوقات، لتعود وتستقبل إشارات واردة من الدماغ، وبذلك تخلق ما يشبه حلقة مرتدة. وهي حلقة دائمة لا يقطعها سوى اعتلال الدماغ

أو الموت. رابطة الجسد والدماغ. نتيجة لهذا الترتيب، فإن البنيات التي تصنع نماذج الذات الأولية لها علاقة مميزة ومباشرة بالجسد. يتم إدراك الصور التي تنشأ عنها فيما يتعلق بالجسد في ظروف مختلفة عن تلك التي تنشأ عنها صور الدماغ الأخرى كالصور البصرية أو السمعية على سبيل المثال. في ضوء هذه الحقائق، يُنظر إلى الجسد على أنه الأساس الصلب الذي يبنى عليه النموذج الأولي للذات، بينما يشكل النموذج الأولي للذات المحور الذي يدور حوله العقل الواعي.

III

أفترض أن المنتج الأول والأكثر أهمية لنموذج الذات الأولية هو **المشاعر البدائية** التي تحدث تلقائيًا وبشكل مستمر كلما كان المرء مستيقظًا. فهي تمنح الجسم الحي تجربة مباشرة بلا كلمات ولا زخارف، ولا تتصل بأي شيء سوى الوجود المجرد. وتعكس هذه **المشاعر البدائية** الحالة الراهنة للجسم وفق أبعاد متنوعة، كالنطاق الذي يُراوح بين اللذة والألم مثلًا، وتنشأ على مستوى جذع الدماغ بدلًا من القشرة الدماغية. كل مشاعر العاطفة عبارة عن تعديلات متناغمة معقّدة من المشاعر البدائية[17].

في الترتيب الوظيفي المبين هنا، يبدو أن الألم والسرور جزء من أنشطة الجسد. ترسم خريطة أنشطة الجسد أيضًا في الدماغ الذي لا يمكن فصله في أي لحظة عن جسده؛ وبالتالي فإن المشاعر البدائية هي نوع خاص من الصور التي نشأت بفضل التفاعل الإلزامي بين الجسم والدماغ، وبفضل خصائص الدارة التي تنجز الاتصال فيما بينهما، وربما أيضًا بفضل بعض خصائص الخلايا العصبية. ولا يكفي القول إن المشاعر محسوسة لأنها ترسم خريطة للجسم. بل أفترض أنه بالإضافة إلى وجود علاقة فريدة مع الجسم، فإن آلية جذع الدماغ المسؤولة عن صنع أنواع الصور التي نسميها المشاعر قادرة على مزج الإشارات القادمة من الجسم بوفرةٍ وبالتالي خلق حالات معقّدة ذات خصائص نوعية وجديدة للشعور بدلًا من مجرد رسم خرائط ساذجة للجسم. السبب وراء كون الصور اللاشعورية محسوسة أيضًا هو أنها عادةً ما تكون **مصحوبة** بالمشاعر.

وبالتالي نجد مما تقدم أن فكرة وجود حدود حاسمة تفصل بين الجسم

والدماغ هي فكرة إشكالية. وتقترح اتباع نهج مثمر غالبًا لمقاربة المشكلة المربكة المتمثلة في سبب وكيفية تشبّع الحالات العقلية الطبيعية دون استثناء بشكلٍ من أشكال الشعور.

IV

لا يبدأ الدماغ في بناء العقل الواعي على مستوى القشرة الدماغية بل على مستوى جذع الدماغ. والمشاعر البدائية ليست فقط الصور الأولى التي يولدها الدماغ بل هي أيضًا تظاهرات آنية للقدرة على الإدراك (الإحساسية sentience). وهي أساس لانتقال الذات الأولية إلى مستويات أكثر تعقيدًا من الذات. تتعارض هذه الأفكار مع وجهات النظر المقبولة المتعارف عليها عمومًا، على الرغم من أن جاك بانكسيب (المذكور سابقًا) دافع عن أفكار مماثلة وكذلك رودولفو ليناس. لكن العقل الواعي، كما نعرفه، هو شأن مختلف تمامًا عن العقل الواعي الذي ينبثق من جذع الدماغ، وعند هذا الحدّ، هناك إجماعٌ عام. تمنح القشرية الدماغية عملية بناء العقل مجموعة وافرة من الصور التي، على حد تعبير هاملت، تتجاوز أي شيء يمكن أن يحلم به هوراشيو المسكين، في السماء أو الأرض.

تنشأ العقول الواعية عندما تنبثق الذات عن العقل، عندما يضيف الدماغ عملية بناء الذات إلى خلطة العقل، بشكل متواضع في البداية وبقوة شديدة لاحقًا. تبنى الذات وفق خطوات متميزة ترتكز على **الذات الأولية**. الخطوة الأولى هي توليد المشاعر البدائية، أي المشاعر الأولية البسيطة للوجود التي تنبع تلقائيًا من الذات الأولية. والخطوة التالية هي **الذات الأساسية**. وتنطوي الذات الأساسية على الفعل ـ وبدقة أكثر، على العلاقة بين الكائن الحي والشيء المستهدف. تتكشف الذات الأساسية في سلسلة من الصور التي تصف شيئًا مستهدفًا يساهم في بناء الذات الأولية ويقوم بتعديلها، وتعديل مشاعرها البدائية. وأخيرًا، الخطوة الأخيرة هي **الذات النابعة من السيرة الشخصية**. وتُعرَّف هذه الذات وفقًا لثقافة السيرة الذاتية بأنها كل ما يتصل بالماضي وبالمستقبل المتوقَّع أيضًا.

وتعمل الصور المتعددة التي يمثّل مجموعها سيرة ذاتية ما على توليد مشاعر الذات

الأساسية التي يشكل مجموعها ما يسمى (الذات النابعة من السيرة الشخصية).

وبالتالي تشكل الذات الأولية وما فيها من مشاعر بدائية والذات الأساسية ما يسمى «الذات المادية». كما أن الذات النابعة من السيرة الشخصية، التي تمثل أعلى درجاتها جميع جوانب الشخصية الاجتماعية للمرء، تؤلف «الذات الاجتماعية» و«الذات الروحانية». يمكن أن نلاحظ هذه الجوانب من الذات داخل عقولنا أو أن ندرس تأثيراتها على سلوك الآخرين. ولكن الذات الأساسية والذات النابعة عن السيرة الشخصية المنبثقتين عن العقل تشكلان «العارف»؛ بمعنى أنهما تمنحان العقل شخصانية من نوع آخر. ولأغراض عملية، فإن الوعي الإنساني الطبيعي يتوافق مع العملية العقلية التي تشتغل وفقها جميع هذه المستويات من الذات، وتقدم لعدد محدود من محتويات العقل اتصالًا مؤقتًا مع جوهر الذات الأساسية.

V

إن الذات والوعي لا يحدثان لا على المستوى المتواضع ولا على المستوى القوي في حيز واحد أو منطقة واحدة أو مركز واحد من الدماغ. بل تنجم العقول الواعية عن عملية مصاغة بسلاسة بارعة في عدد من مناطق الدماغ، وغالبًا العديد من تلك المناطق. وتتضمن البنى الرئيسة المسؤولة عن تنفيذ الخطوات الوظيفية اللازمة، قطاعات محددة من الجذع العلوي للدماغ، ومجموعة من النوى في منطقة تعرف باسم المهاد، ومناطق محددة تنتشر على نطاق واسع من القشرة الدماغية.

وينتج الشكل النهائي للوعي عن تلك المواقع المتعددة في الدماغ في وقت واحد ولكن ليس في موقع واحد، تمامًا مثلما لا ينتج أداء معزوفة سمفونية عن عزف موسيقي واحد أو حتى من عزف قسم واحد كامل من الأوركسترا. والغريب بشأن المستويات العليا من أداء الوعي هو الغياب الواضح للموصل (قائد الأوركسترا) قبل بدء الأداء، على الرغم من أنّ الموصل (قائد الأوركسترا) يأتي إلى حيّز الوجود بمجرد أن يتفعّل الأداء. وفي كل الأحوال، يقود الموصل (قائد الأوركسترا) الأوركسترا الآن، على الرغم من أن الأداء هو من أوجد الموصل (قائد الأوركسترا) ـ الذات ـ وليس العكس. يتشكل الموصل من خلال المشاعر وجهاز الدماغ السردي، على الرغم من

أن هذه الحقيقة لا تجعل الموصل أقل واقعية. فالموصل موجود بلا شك في عقولنا، ولا فائدة من إنكار ذلك واعتباره وهمًا.

ويتحقق التنسيق الذي تعتمد عليه العقول الواعية من خلال مجموعة متنوعة من الوسائل. فعلى المستوى الأساسي المتواضع، يبدأ التنسيق بهدوء، كتجميع تلقائي للصور التي تظهر واحدة تلو الأخرى ضمن فترات زمنية متقاربة، من الناحية الأولى صورة شيء ما (مستهدف)، وصورة الذات الأولية المتغيرة بسبب الكائن نفسه من الناحية الثانية. ولا ضرورة لاستخدام بنى دماغية إضافية لبناء الذات الأساسية، عند هذا المستوى البسيط من التنسيق. والتنسيق أمر طبيعي، يشبه في بعض الأحيان ثنائيًا موسيقيًا يجسده الكائن الحي والشيء (المستهدف)، ويشبه أحيانًا أخرى فرقة موسيقية تملأ القاعة، وفي كلتا الحالتين يتدبرون الأمر بشكل جيد تمامًا دون موصل (قائد الأوركسترا). ولكن عندما يكون عدد المحتويات التي تخضع لعمليات العقل أكبر من ذلك، لا بد من طلب المساعدة من الأجهزة الأخرى من أجل إنجاز التنسيق. في تلك الحالة، تؤدي مجموعة متنوعة من مناطق الدماغ تحت القشرة الدماغية وفي داخلها دورًا رئيسًا.

إن بناء عقل قادر على احتواء الماضي المُعاش والمستقبل المرتقب، إلى جانب إضافة حياة الآخرين إلى النسيج العقلي والقدرة على إثارة التفكير، يشبه أداء سيمفونية من تأليف قائد الأوركسترا النمساوي غوستاف مالر. لكن العجيب في الأمر، كما ألمحنا في وقت سابق، أن النتيجة والموصل يصبحان واقعًا فقط عندما تتكشف الحياة. المنسقون ليسوا كائنات بشرية أسطورية عاقلة مسؤولة عن تفسير أي شيء. ومع ذلك، فإن المنسقين يساعدون في تأليف عالم وسيط استثنائي ووضع الشخصية الأولية وسطه.

تنطوي القطعة السمفونية الكبرى التي تمثل الوعي على الإسهامات الأساسية لجذع الدماغ، الملتصقة بالجسد إلى الأبد، والصور الهائلة التي نشأت من خلال التعاون بين القشرة الدماغية والبنى تحت القشرية، كلها مترابطة بعضها مع بعض بحركة تطورية مستمرة لا يقطعها سوى النوم أو التخدير أو اعتلال في الدماغ أو الموت.

لا توجد آلية واحدة قادرة على تفسير الوعي في الدماغ، ولا يوجد جهاز واحد، أو

منطقة واحدة، أو خاصية، أو خدعة، أو أي شيء قادر على تفسيره، مثلما يصعب عزف سيمفونية من قبل موسيقي واحد أو حتى عدد صغير من الموسيقيين، لا بدّ من وجود عدد كبير. وكل ما يساهم به كل واحد منهم بمفرده له أهميته. لكن الجوقة مجتمعة فقط هي التي تمنحنا النتيجة التي نسعى إلى تفسيرها.

VI

إن تنظيم الحياة وحفظها بكفاءة هما من أهم الإنجازات البارزة للوعي: لا يمكن للمصابين بأمراض عصبية الذين تعرض وعيهم لأذية، تنظيم حياتهم بشكل مستقل حتى عندما تعمل وظائف حياتهم الأساسية بشكل طبيعي. ومع ذلك، فإن آليات تنظيم الحياة والحفاظ عليها ليست أمرًا جديدًا على التطور البيولوجي ولا يعتمد بالضرورة على الوعي. هذه الآليات موجودة أساسًا لدى الخلايا المفردة ومشفّر في جينومها. كما أنها تنسخ على نطاق واسع داخل دارات الخلايا العصبية القديمة، المتواضعة، اللاعقلية، واللاواعية، وهي حاضرة في عمق العقول البشرية. وسنجد أن تنظيم الحياة وحفظها هما الأساس المنطقي الجوهري للقيم البيولوجية. لقد أثّرت القيمة البيولوجية على تطور بنية الدماغ، وهي تؤثر على الدماغ في كل مرحلة تقريبًا من مراحل عمليات الدماغ. ويعبّر عنها ببساطة كما يعبر عن تحرر الجزيئات الكيميائية المتعلقة بالثواب والعقاب، أو يعبر عنها بإتقان ودقة شديدة كما هو الحال عند التعبير عن انفعالاتنا الاجتماعية وعند إجراء نقاشات منطقية معقّدة. فالقيمة البيولوجية توجّه وتلوّن بشكل طبيعي، إذا جاز التعبير، كل ما يحدث تقريبًا داخل أدمغتنا العقلانية الواعية للغاية. إن القيمة البيولوجية هي في منزلة المبدأ.

باختصار، ينبثق العقل الواعي عبر تاريخ تنظيم الحياة. وتنظيم الحياة هو عملية ديناميكية تُعرف باسم **التوازن** (**الاستتباب homeostasis**) اختصارًا، يبدأ لدى كائنات حية أحادية الخلية، مثل الخلية الجرثومية أو الأميبا البسيطة، التي لا تمتلك دماغًا ولكنها قادرة على اتباع سلوك تكيفي. ويتطور لدى الكائنات التي تتحكم بسلوكها عن طريق أدمغة بسيطة، كما هو الحال عند الديدان، ويواصل تنظيم الحياة (التوازن) مسيرته التطورية لدى الكائنات التي تتمكن أدمغتها من توليد السلوك والعقل (مثل

الحشرات والأسماك). وأعتقد أنه كلما بدأت العقول في توليد مشاعر بدائية وذلك في مراحل مبكرة من تاريخ التطور، فإن الكائنات الحية تكتسب شكلًا مبكرًا من المشاعر (القدرة الحسية). وبعد ذلك، يمكن تفعيل عملية بناء الذات المنظمة وإضافتها إلى العقل، وبالتالي البدء ببناء العقول الواعية المعقّدة. وتعد الزواحف مرشحًا هامًا لهذا التمييز، على سبيل المثال؛ تليها الطيور ومن ثمّ الثدييات.

معظم الأنواع التي تستطيع أدمغتها بناء الذات تفعل ذلك على المستوى الأساسي. بينما يمتلك البشر كلًا من الذات الأساسية والذات النابعة من السيرة الشخصية. ومن المحتمل أن يتمتع بها عدد من الثدييات أيضًا، مثل الذئاب وأبناء عمومتنا القرود والثدييات البحرية والأفيال والقطط، وبالطبع تلك الأنواع غير المعروفة على نطاق واسع والتي تدعى بالكلاب الأليفة.

VII

إنّ مسيرة تطور العقل لا تنتهي بالوصول إلى مستويات متواضعة من الذات. خلال مراحل تطور الثدييات، وخاصة الرئيسات، تصبح العقول أكثر تعقيدًا، وتتوسع الذاكرة والتفكير المنطقي بشكل ملحوظ، كما يتسع نطاق عمليات الذات. وتبقى الذات الأساسية، ولكنها تحاط تدريجيًا بالذات النابعة من السيرة الشخصية التي تختلف طبيعتها العصبية والعقلية عن تلك التي تتمتع بها الذات الأساسية. لقد أصبحنا قادرين على استخدام جزء من أداء العقل لمراقبة أداء الأجزاء الأخرى.

إن عقول البشر الواعية، المسلّحة بهذه الذوات المعقّدة والمدعومة بقدرات أكبر من خلال الذاكرة، والمنطق، واللغة، تثير انبثاق أدوات الحضارة وتمهد الطريق أمام وسائل جديدة لتحقيق التوازن على مستوى المجتمعات والحضارة. وفي قفزة استثنائية، يستحوذ الاتزان على حيزٍ ممتد في الفضاء الاجتماعي والثقافي، إذ تعدّ نظم العدالة، والمؤسسات الاقتصادية والسياسية، والفنون، والطب، والتكنولوجيا أمثلةً على الأجهزة التنظيمية الجديدة.

إن التراجع الكبير في معدلَ العنف إلى جانب الزيادة في التسامح الذي أصبح واضحًا للغاية في القرون الأخيرة، كلّ ذلك ما كان ليحدث لولا تحقيق الاتزان

الاجتماعي والثقافي، ولما نجح الانتقال التدريجي من السلطة القسرية إلى قوة الإقناع التي تميز الأنظمة الاجتماعية والسياسية المتقدمة، على الرغم من إخفاقاتها. ويمكن استقصاء هذا الاتزان الاجتماعي والثقافي من خلال علم النفس وعلم الأعصاب، لكن الموطن الأصلي لظواهره ثقافي غالبًا. ومنَ المنطقي وصف أولئك الذين يدرسون أحكام المحكمة العليا في الولايات المتحدة أو مداولات الكونغرس الأميركي أو أعمال المؤسسات المالية على أنهم مشاركون بشكل غير مباشر في دراسة تقلبات الاتزان الاجتماعي الثقافي.

يعمل كل من التوازن الأساسي (الذي يوجّه دون وعي) والتوازن الاجتماعي الثقافي (الذي ينشأ ويوجّه بواسطة عقول واعية مفكرة) كـ (أمناء) على القيمة البيولوجية. وقد جرى الفصل بين الأنواع الأساسية والاجتماعية الثقافية للتوازن عبر مليارات السنين من التطور، ومع ذلك فإنها تعزز نفس الهدف ـ بقاء الكائنات الحية ـ وإن كان ذلك في مجالات بيئية مختلفة. ويتسع هذا الهدف، في حالة التوازن الاجتماعي الثقافي، ليشمل السعي المتعمّد لتحقيق رفاه العيش. وغني عن القول إن الطريقة التي يتدبر بها دماغ الإنسان الحياة تتطلب أن يكون كلا النوعين من التوازن في حالة تفاعل مستمر. لكن في حين أن النوع الأساسي من التوازن يُعدّ ميراثًا راسخًا، يحمله الجينوم لدى الجميع، فإن النوع الاجتماعي الثقافي هو عمل هش في طور النمو إلى حدٍّ ما، وهو مسؤول عن الكثير من الدراما الإنسانية والحماقة والأمل. إن التفاعل بين هذين النوعين من التوازن ليس مقصورًا على كل فرد على حِدة. هناك أدلة مؤكدة على أن التطورات الحضارية على مدى أجيال متعددة تقود إلى تغييرات في الجينوم.

VIII

إن دراسة العقل الواعي في ظل مسار التطور من أشكال الحياة البسيطة إلى الكائنات المعقّدة والشديدة التعقيد مثل البشر، تساعد في تطبيع العقل وتأكيد أنه النتيجة الحتمية لمراحل التطور التدريجي للتعقيد داخل الكائن البيولوجي.

يمكننا النظر إلى الوعي الإنساني وإلى الوظائف التي أتاحها (كاللغة، والذاكرة الموسّعة، والتفكير المنطقي، والإبداع، والصرح الكامل للحضارة) على أنهم أوصياء

(أمناء) على القيمة التي تمثّل الكائن الاجتماعي العقلاني الحديث. ويمكننا أن نتخيل حبلًا سريًا طويلًا يربط العقل الواعي الاتكالي المفطوم بالكاد بجذور عوامل أولية للغاية وغير واعية مسؤولة عن تنظيم مبدأ القيمة.

لا يمكن سرد تاريخ الوعي بالطريقة التقليدية. لقد ظهر الوعي إلى الوجود بسبب القيمة البيولوجية لأنه ساهم فعليًا في منحها أهمية مجدية. لكن الوعي لم يخلق القيمة البيولوجية أو عملية التقييم هذه. بل كان قادرًا على إظهارها وكشفها وسمح بتطوير طرق ووسائل جديدة لتنظيمها.

الحياة والعقل الواعي

هل من المعقول تخصيص كتاب كامل للبحث في كيفية بناء الدماغ للعقل الواعي؟ من المنطقي أن نسأل ما إذا كان فهم العقل والذات من خلال فهم عمل الدماغ له أي أهمية ترجى عدا إشباع فضولنا حول الطبيعة البشرية. هل يُحدث هذا الفهم أي فرق في الحياة اليومية؟ نعم أعتقد أن له أهمية لأسباب كثيرة. لم يتمكن علم الدماغ وتفسيراته بعدُ من إشباع فضول الناس الذين يسعون للحصول عليه عبر ممارسة الفنون أو اتباع المعتقدات الروحية. ولكنْ ثمة سبل أخرى للتعويض عن ذلك.

إن فهم الظروف التي انبثق في ظلها العقل الواعي عبر تاريخ الحياة، وكيف تطور العقل الواعي عبر تاريخ البشرية على وجه التحديد، يتيح لنا الحكم ربما بحكمة أكثر من ذي قبل على نوعية المعرفة والمشورة التي يقدمها ذلك العقل الواعي. هل المعرفة موثوقة؟ وهل النصيحة في محلها؟ هل نستفيد من فهم آلية عمل العقول التي تقدم لنا المشورة؟

إن توضيح الآليات العصبية التي تعمل وفقها العقول الواعية يكشف لنا أن الذات ليست على صواب دومًا وأنها لا تتحكم في كل قرار تتخذه. لكن الحقائق تبيح لنا أيضًا رفض الانطباع المضلِّل القائل بأن قدرتنا على الجدل بوعي هي مجرد خرافة. إن توضيح عمليات العقل الواعي واللاواعي يزيد من إمكانية مضاعفة قدراتنا الجدلية (التفكير وإبداء الرأي). وتمهد الذات الطريق للجدل وخوض المغامرة في العلم، وهما أداتان نوعيتان يمكن من خلالهما الحدّ من كل التوجيهات المضلِّلة للذات.

سيأتي الوقت الذي تأخذ فيه المسؤولية الإنسانية على عاتقها دراسة العلم الناشئ الخاص بالوعي من الناحية الأخلاقية العامة وكذلك فيما يخص مسائل العدالة وتطبيقاتها.

مسلحًا بالجدالات القائمة على التفكير والأدوات العلمية، يضيف فهم تركيب البنية العصبية للعقل الواعي بُعدًا مرحبًا به عند دراسة تطور الحضارات وتشكيلها باعتبارها الناتج النهائي لمجاميع العقول الواعية. وفي الوقت الذي يناقش البشر فوائد أو مخاطر التوجهات الثقافية والتطورات الراهنة مثل الثورة الرقمية، قد يكون من المفيد الاطلاع على كيفية عمل أدمغتنا المرنة على بناء الوعي. على سبيل المثال، هل ستحافظ العولمة التدريجية للوعي الإنساني التي أوجدتها الثورة الرقمية على أهداف ومبادئ التوازن الأساسي كما يفعل التوازن الاجتماعي الثقافي الحالي؟ أم أنها ستنفصل عن الحبل السري التطوري؟[18]

إن تجنيس العقل الواعي وزرعه بقوة في الدماغ لا يقلّلان من دور الحضارة في بناء البشرية، ولا يقلّلان من كرامة الإنسان، ولا يمثلان نهاية الغموض والحيرة. تنشأ الحضارات وتتطور انطلاقًا من الجهود الجمعية للأدمغة البشرية عبر أجيال عديدة، وقد تندثر بعض الحضارات حتى في خضم هذه العملية، إذ إن بناء الحضارة يحتاج إلى الأدمغة التي شُكلت أساسًا بتأثير حضارات سابقة. إن أهمية الحضارة في بناء العقل البشري الحديث ليست محل شك. ولا تتضاءل مهابة هذا العقل البشري إذا ربطناه بالتعقيد والجمال المذهلين الموجودين داخل الخلايا والأنسجة الحية. على العكس من ذلك، فإن ربط الشخصية بالبيولوجيا هو مصدر لا ينضب لمهابة واحترام أي شيء بشري. أخيرًا، إن تدجين العقل قد يحل لغزًا واحدًا ولكنه سيرفع الستار على ألغاز أخرى تترقب حلًا بدورها.

إن جعل بناء العقول الواعية جزءًا من تاريخ علم الأحياء والحضارة يفتح الطريق للتوفيق بين الإنسانية التقليدية والعلوم الحديثة، حتى إذا ما شرع علم الأعصاب باستكشاف التجربة الإنسانية ضمن العوالم الغريبة لفيزيولوجيا الدماغ والمورثات، فإن مكانة الإنسان لن تُحفظ وحسب بل سوف تُعزز بقوة أيضًا.

ولا ننسى ما كتبه فرنسيس سكوت فيتزجيرالد: «لقد ارتكب خطيئة كبرى ذاك

الذي اخترع الوعي أولًا». أستطيع أن أفهم لِمَ قال ذلك، لكن إدانته ليست سوى نصف الحكاية، وهي مناسبة للحظات الإحباط بسبب عيوب الطبيعة التي تكشفها العقول الواعية. في حين يشغل النصف الآخر من الحكاية الثناء على مثل هذا الاختراع الذي مكّن من تحقيق الابتكارات والاكتشافات التي بادلت الخسارة والحزن بالفرح والبهجة. لقد أتاح ظهور الوعي السبيل إلى حياة تستحق العيش. إن فهم كيفية تحقيق ذلك يمكن أن يعزز هذا الأمر[19].

هل تؤثر معرفة كيف يعمل الدماغ على كيفية عيشنا لحياتنا؟ أعتقد أن الأمر مهم ومؤثر للغاية، والأهم من ذلك هو أننا، إلى جانب معرفة من نحن في الوقت الحاضر، سنهتم أكثر بما سنكون عليه لاحقًا.

الفصل الثاني

من تنظيم الحياة
إلى القيمة البيولوجية

لا معقولية الواقع

اعتقد مارك توين أن الفارق الكبير بين الخيال والواقع هو أن على الخيال أن يكون قابلًا للتصديق (معقولًا). من المقبول أن يكون الواقع غير معقول (غير قابل للتصديق)، ولكن الخيال لا يمكنه ذلك. وهكذا فإن حكاية العقل والوعي التي أقدمها هنا لا تتوافق مع متطلبات الخيال. إنها في الواقع حكاية غير بديهية (غير متوقعة). كما أنها تثير إزعاج السرد البشري التقليدي. وتنكر مرارًا وتكرارًا الافتراضات القديمة العهد ولا تكتفي بدحض بعض التوقعات. لكن لا شيء من هذا يجعل الأمر أقل قبولًا.

إن فكرة اختفاء عمليات العقل اللاواعي تحت غطاء العقول الواعية هي أمر يصعب تصديقه. ذُكرت هذه الفكرة أول مرة منذ أكثر من قرن، حيث استقبلها الجمهور ببعض الاستغراب، لكن الفكرة باتت شائعة اليوم. لكن الأمر المستنكر عمومًا، على الرغم من أنه معروف جيدًا، هو أنه قبل وقت طويل من امتلاك الكائنات الحية للعقل، كانت تبدي سلوكيات فعالة وقابلة للتكيف تشبه إلى حدٍّ ما تلك التي تظهر لدى كائنات عاقلة واعية. ولم تنجم تلك السلوكيات بالضرورة عن العقل، ناهيك عن الوعي. باختصار، لا يقتصر الأمر على تعايش العمليات الواعية وغير الواعية بعضها مع بعض وحسب بل على استمرار وجود العمليات اللاواعية ذات صلة بالحفاظ على الحياة بغياب شركائها (العمليات الواعية).

وبقدر ما يتعلق الأمر بالعقل والوعي، فقد أوجد لنا التطور أنواعًا مختلفة من الأدمغة. هناك نوع من الدماغ ينتج السلوك ولكن لا يبدو أنه يمتلك العقل أو الوعي؛ مثال ذلك الجهاز العصبي للحلزون البحري Aplysia californica الذي أصبح شائعًا في مختبرات عالم الأعصاب إريك كانديل. والنوع الآخر الذي يعرض مجموعة كاملة من ظواهر السلوك والعقل والوعي، هو دماغ الإنسان، بالطبع. وهناك نوع ثالث من الدماغ يبدي مظاهر السلوك بشكل واضح، ومن المحتمل أن يبني عقلًا، ولكن ما إذا كان قادرًا على بناء الوعي بالمعنى الذي ورد هنا فهذا غير واضح. إنه دماغ الحشرات.

لكن المفاجآت لا تنتهي مع فكرة أن الأدمغة التي تعجز عن بناء العقل والوعي يمكن أن تنتج سلوكيات محترمة. ويتضح على ما يبدو أن الكائنات الحية التي لا تمتلك أدمغة على الإطلاق، وصولًا حتى إلى وحيدات الخلية، تظهر سلوكًا ذكيًا وهادفًا أيضًا. وتلك حقيقة لا تحظى بالاهتمام الواجب.

لا شك في قدرتنا على اكتساب رؤى مفيدة حول كيفية عمل الأدمغة البشرية لبناء عقول واعية من خلال فهم الأدمغة الأكثر بساطة التي لا يمكنها بناء العقل ولا الوعي. ولكن في ظل مشاركتنا في هذه الدراسة الاستقصائية ذات الأثر الرجعي، يصبح من الواضح أن شرح نهضة هذه الأدمغة القديمة يتطلب التعمق في الماضي بدرجة أكبر، والعودة مرة أخرى إلى عالم أنواع الحياة البسيطة التي لا تمتلك دماغًا ولا عقلًا، أي أنواع الحياة التي تفتقر إلى الوعي والعقل والدماغ. في الواقع، إذا أردنا معرفة النظم والأسباب الكامنة وراء نشوء الأدمغة الواعية، فنحن بحاجة إلى التعمق عودة إلى بدايات الحياة. وهنا مرة أخرى نتوصل إلى مفاهيم مفادها أن الأمر لا يثير الدهشة فحسب، بل يقوّض الافتراضات الشائعة حول أدوار الدماغ والعقل والوعي في تنظيم الحياة.

الإرادة الطبيعية

نحن بحاجة إلى الخرافة مرة أخرى. يحكى أنه في قديم الزمان ظهرت الحياة بعد تاريخ طويل من التطور. كان هذا قبل 3.8 مليارات سنة، عندما ظهر الجدّ الأول لجميع الكائنات المستقبلية. وبعد حوالي ملياري سنة، عندما بدا أن مستعمرات من البكتيريا وحيدة الخلية قد نجحت في امتلاك الأرض، ظهر عصر وحيدات الخلية ذات النواة.

كانت البكتيريا كائنات حية وحيدة الخلية أيضًا، لكن حمضها النووي لم يكن مجتمعًا داخل نواة. كانت وحيدات الخلايا ذات النواة تمثل الرتبة الأعلى. وقد عُرفت أشكال الحياة هذه عمليًا باسم الخلايا الحقيقية النواة، والتي تنتمي إليها مجموعة كبيرة من الكائنات تدعى الأوليات.

بالعودة إلى فجر الحياة، كانت هذه الخلايا من أوائل الكائنات الحية المستقلة ذاتيًا فعليًا. يمكن لكل منها البقاء على قيد الحياة بمفردها دون الحاجة إلى شراكات تكافلية. هذه الكائنات الفردية البسيطة لا تزال تعيش معنا إلى اليوم. المتحول الأميبي الحي مثال جيد، وكذلك البراميسيوم العجيب[1].

تحتوي الخلية الوحيدة على إطار جسماني (هيكل خلوي) في داخله نواة (مركز القيادة الذي يحضن الحمض النووي للخلية) وسيتوبلازما (حيث يحوّل الوقود إلى طاقة تحت سيطرة عضيات مثل الميتوكوندريا). تأخذ الأجسام شكلها من خلال الغشاء الخارجي (الجلد) الذي يغلف الخلية ويصنع حدودًا تفصل بين العالم الداخلي والعالم الخارجي. ويسمى غشاء الخلية.

تقدم لنا الخلية المفردة في كثير من النواحي لمحة عامة عما سيكون عليه كائن مفرد مثلنا. ويمكن اعتباره رسمًا كرتونيًا يمثل ما نحن عليه. والهيكل الخلوي هو الإطار الداعم للجسم الأصيل، تمامًا كما يفعل الهيكل العظمي لدينا. وتمثل السيتوبلازما الجزء الداخلي من الجسم الأصيل وتحتوي جميع أعضائه. النواة هي العضو المكافئ للدماغ. وغشاء الخلية يكافئ الجلد. وتمتلك بعض هذه الخلايا ما يكافئ الأطراف كالأهداب التي تسمح للخلية بالسباحة من خلال حركاتها المنسقة.

ويشبه التنسيق بين المكوّنات المنفصلة داخل الخلية الحقيقية النواة أسلوب التعاون بين المخلوقات الفردية الأبسط، أي البكتيريا التي تخلت عن وضعها المستقل لتكون جزءًا من مجموعة جديدة ملائمة. وقد أدى نوع معين من البكتيريا إلى ظهور الميتوكوندريا. وساعد نوع آخر، مثل الملتويات spirochetes على ظهور الهيكل الخلوي ذي الأهداب لدى البكتيريا التي تفضل السباحة، وهكذا دواليك[2]. والعجيب أن كل كائن من الكائنات المتعددة الخلايا مثلنا قد تجمعت مكوناته وفقًا لهذه الاستراتيجية الأساسية نفسها، أي عبر تجميع مليارات الخلايا لتكوين الأنسجة،

وجمع أنواع مختلفة من الأنسجة لتكوين أعضاء، وربط أعضاء مختلفة لتشكيل أجهزة. ومن الأمثلة على النسج ظهارة الجلد (البشرة) وبطانات الغشاء المخاطي والغدد الصماء والأنسجة العضلية والنسيج العصبي أو الأعصاب والأنسجة الضامّة التي تربطها جميعًا في مكانها. والأمثلة عن الأعضاء واضحة كالقلب والأمعاء والدماغ. أما أمثلة الأجهزة فتشمل المجموعة التي تضم القلب والدم والأوعية الدموية (جهاز الدوران) والجهاز المناعي والجهاز العصبي. نتيجة لهذا التجميع المنسّق، فإن البشر ككائنات حية تمثل مجموعات متمايزة للغاية مكوّنة من تريليونات الخلايا من أنواع مختلفة، بما فيها الخلايا العصبية التي تعدّ أهم مكونات الدماغ. وسوف نذكر المزيد عن الخلايا العصبية والدماغ في لمحة سريعة.

إن الفرق الرئيس بين الخلايا الموجودة في الكائنات المتعددة الخلايا (أو الميتازوان) وخلايا الكائنات الوحيدة الخلية هو أن الخلايا المفردة يجب أن تدافع عن نفسها، لكن الخلايا التي تشكل كائنات متعددة الخلايا تعيش داخل مجتمعات فائقة التعقيد ومتنوعة للغاية. إن العديد من المهام التي تنجزها الكائنات الحية الوحيدة الخلية وحدها، تكون في المقابل من اختصاص خلايا نوعية متخصصة ضمن الكائنات المتعددة الخلايا. ويمكن مقارنة التجميع العام مع التخصيص المتنوع للأدوار الوظيفية التي تجسدها كل خلية مفردة داخل بنيتها الخاصة. تتكون الكائنات المتعددة الخلايا من العديد من الكائنات الأحادية الخلية المنظمة بشكل تعاوني، والتي نشأت أول الأمر من الجمع بين كائنات فردية أصغر منها. ويتكون تنظيم أو ترتيب كائن حي متعدد الخلايا من عدد من القطاعات التي تتعاون خلاياها فيما بينها. فإذا ما بدا ذلك مألوفًا وجعلك تفكر في المجتمعات البشرية، فالسبب واضح. إن التشابه مذهل.

إن تنظيم أجهزة الكائن الحي المتعدد الخلايا لا مركزية بدرجة عالية رغم امتلاكه مراكز قيادية تتمتع بقدرات هائلة على التحليل واتخاذ القرارات، مثل نظام الغدد الصماء والدماغ. ومع ذلك، وباستثناءات نادرة، فإن جميع الخلايا الموجودة في الكائنات المتعددة الخلايا، بما فيها خلايانا البشرية، لها نفس مكونات الخلايا المفردة ذات الغشاء الخلوي والهيكل الخلوي والسيتوبلازما والنواة. (خلايا الدم الحمراء، التي تكرس حياتها لمدة 120 يومًا لنقل الهيموغلوبين، هي الاستثناء، إذ إنها

لا تمتلك نواة تذكر). كما تتمتع كل تلك الخلايا بدورة حياة متشابهة ـ الولادة والنمو والشيخوخة والموت.

تتشكل حياة كائن بشري واحد من العديد من المتعضيات الحية المتزامنة والمترابطة جيدًا. وتتمتع الخلايا المفردة، رغم كل بساطتها التي كانت وبقيت عليها، بما يبدو أنه تصميم حاسم لا يتزعزع للبقاء على قيد الحياة لأطول مدة تقررها الجينات الموجودة داخل نواتها المجهرية. كما يشير التحكم بحياتها إلى الإصرار العنيد على البقاء والتحمل والسيادة إلى أن تثبط بعض الجينات الموجودة في النواة الرغبة في العيش وتسمح للخلية بالموت.

اعلم أن من الصعب تخيل أن مفهومي «الرغبة» و«الإرادة» ينطبقان على خلية وحيدة مفردة. كيف يمكن أن تكون المواقف والنوايا التي نربطها بالعقل الإنساني الواعي، والتي نشعر أنها نتاج نشاط الأدمغة البشرية الكبيرة، موجودةً لدى هذا المستوى البدائي؟ لكنها الحقيقة، تحت أي اسم قد ترغب في إطلاقه على تلك السمات السلوكية للخلية[3].

يبدو أن الخلية المفردة، رغم حرمانها من المعرفة الواعية، ومن الوصول إلى أجهزة التفكير البيزنطية المتاحة في أدمغتنا، لديها موقف: تريد أن تعيش استحقاقاتها الوراثية الموصوفة. من الغريب فعلًا، أن الإرادة وكل ما هو ضروري لتنفيذ رغباتها، قد سبق المعرفة الجلية والتفكّر بشأن ظروف الحياة، رغم أن الخلية لا تمتلك بوضوح أيًا منهما. تتفاعل النواة والسيتوبلازما وتجريان حسابات معقّدة تهدف إلى إبقاء الخلية حية. وتتعاملان مع المشكلات التي تطرأ من لحظة إلى أخرى وتفرضها الظروف المعيشية وتعدلان الخلية مع الظروف بأسلوب يساعدها على البقاء حيةً. كما تعملان وفقًا للظروف البيئية على إعادة ترتيب موقع الجزيئات وتوزيعها داخلهما، وتغيران شكل المكونات الفرعية، مثل النبيبات الدقيقة، في عرض مذهل الدقة. ويستجيب كل منهما بالإكراه وبالمعاملة اللطيفة أيضًا. من الواضح، أن مكونات الخلية المسؤولة عن تنفيذ تلك التعديلات التكيفية تباشر عملها وتتلقى التعليمات من قبل المادة الوراثية داخل الخلية.

نحن عادة نقع في فخ اعتبار أن أدمغتنا الكبيرة وعقولنا الواعية المعقّدة هي مصدر

اتخاذ المواقف والنوايا والاستراتيجيات الكامنة وراء تنظيم حياتنا المتطورة. لِمَ علينا التوقف عن ذلك؟ لأنها طريقة معقولة وضحلة جدًا لتصور تاريخ هذه العمليات عندما نراها من أعلى الهرم ووفقًا للظروف الراهنة. الحقيقة هي أن دور العقل الواعي اقتصر على جعل الدراية بأساسيات تنظيم الحياة أمرًا يمكن إدراكه جيدًا. وسنرى لاحقًا أن الإسهامات الحاسمة للعقل الواعي في التطور تأتي على مستوى أعلى بكثير؛ إذ عليها التعامل مع عمليات اتخاذ القرار القائمة على التفكير والجدل وعلى الإبداعات الحضارية. طبعًا أنا لا أقلل إطلاقًا من أهمية هذا المستوى العالي من تنظيم الحياة. في الواقع، من الأفكار الرئيسة في هذا الكتاب هي أن عقل الإنسان الواعي قد تطور وفق مسار جديد خاصةً من خلال منحنا الخيارات، ومن خلال جعل التنظيم الاجتماعي والثقافي المرن نوعًا ما ممكنًا بعيدًا عن التنظيم الاجتماعي المعقّد الذي تظهره الحشرات الاجتماعية مثلًا بشكل مذهل للغاية. إنني أحاول عكس التسلسل السردي للمفهوم التقليدي للوعي عن طريق التغلغل في مكمن المعرفة السرية لتنظيم الحياة التي سبقت التجربة الواعية لأي معرفة من هذا القبيل. وأرى أيضًا أن المعرفة السرية متطورة جدًا ولا ينبغي اعتبارها بدائية. كما أن تعقيدها ضخم جدًا وذكاءها الظاهر لافت للنظر.

أنا لا أخفض من قيمة الوعي، لكنني بكل تأكيد أرفع من قيمة تنظيم الحياة اللاواعية وأوحي بأنها تشكل الحجر الأساس لبناء مواقف ونوايا العقول الواعية.

إن كل خلية في جسمنا تحمل نوعًا من اللاوعي الذي وصفته للتوّ. هل يعقل أن تكون رغبتنا الواعية في العيش، ورغبتنا في الانتصار، قد بدأت كمجموعة من رغبات جميع الخلايا التي تشكل أجسامنا، أو صوتًا جماعيًا تطلقه كنغمة للتأكيد؟

إن فكرة مجموعة كبيرة من الرغبات التي يعبر عنها بصوت واحد ليست مجرد فكرة شعرية خيالية. بل لها صلة بواقع كائناتنا الحية حيث يوجد هذا الصوت الفردي في هيئة الذات داخل دماغ واعٍ. لكن كيف يمكن للمرء أن ينقل إرادة الخلايا المفردة التي لا دماغ لها ولا عقل وأفكارها الجماعية إلى (ذات) العقول الواعية التي تنشأ في الدماغ؟ إن حدوث ذلك يتطلب تقديم ممثل راديكالي يغير قواعد اللعبة في حكاياتنا: الخلية العصبية أو العصبون.

إن الخلايا العصبية، بقدر معرفتنا، هي خلايا فريدة من نوعها، لا تشبه أي خلايا. أخرى في الجسم، على عكس أنواع أخرى من خلايا الدماغ مثل الخلايا الدبقية. ما الذي يجعل الخلايا العصبية مختلفة جدًا ومتميزة جدًا؟ ففي النهاية، هي أيضًا لديها جسم خلية مجهز بالنواة وسيتوبلازما وغشاء؟ ألا تعيد ترتيب الجزيئات داخليًا كما تفعل خلايا الجسم الأخرى؟ ألا تتكيف أيضًا مع البيئة؟ نعم، في الواقع، كل ما سبق صحيح. الخلايا العصبية هي كباقي خلايا الجسم لكنها تمتلك خصوصية من نوع آخر.

لشرح سبب خصوصية العصبونات، يجب النظر في الاختلاف الوظيفي والفروقات التنظيمية. فالاختلاف الوظيفي الأساسي يتعلق بقدرة الخلية العصبية على إنتاج إشارات كهروكيميائية قادرة على تغيير حالة الخلايا الأخرى. لم تخترع الخلايا العصبية الإشارات الكهربائية، إذ يمكن للكائنات الأحادية الخلية مثل البراميسيوم إنتاجها واستخدامها للتحكم في سلوكها أيضًا. لكن الخلايا العصبية تستخدم إشاراتها الكهربائية للتأثير على خلايا أخرى، أي على الخلايا العصبية الأخرى، وخلايا الغدد الصماء (التي تفرز جزيئات كيميائية)، وخلايا الألياف العضلية. إن تغيير حالة الخلايا الأخرى هو المصدر الأساسي للنشاط الذي يشكّل السلوك وينظمه بدايةً، ويساهم أيضًا في تكوين العقل. والخلايا العصبية قادرة على هذا العمل الفذّ لأنها تنتج وتنشر تيارًا كهربائيًا على طول القسم الشبيه بالأنبوب المعروف باسم المحور العصبي. في بعض الأحيان، يجري الانتقال عبر مسافات يمكن تقديرها بالعين المجردة، كما هو الحال عندما تنتقل الإشارات لعدة سنتيمترات على طول محاور العصبونات من القشرة الحركية إلى جذع الدماغ، أو من الحبل الشوكي إلى نهاية الأطراف. عندما يصل التيار الكهربائي إلى نهاية العصبونات، المشابك، فإنه يتسبب في تحرير جزيء كيميائي، ناقل، والذي يعمل بدوره على الخلية اللاحقة في السلسلة. وعندما تكون الخلية التالية عبارة عن ليف عضلي، تنتج الحركة[4].

لم يعد هناك أي لغز حول سبب قيام الخلايا العصبية بذلك. مثل خلايا الجسم الأخرى، تمتلك الخلايا العصبية شحنة كهربائية داخل أغشية هذه الخلايا وخارجها. الشحنات ناتجة عن تركيز أيونات مثل الصوديوم أو البوتاسيوم على جانبي الجدار. لكن الخلايا العصبية تستفيد من خلق فرق كبير بين الشحنتين داخل الخلية

وخارجها ـ أي حالة الاستقطاب. فعندما يتناقص هذا الفرق بشكل كبير، في نقطة معينة في الخلية، يفقد الغشاء استقطابه، وينتشر عدم الاستقطاب إلى الأمام على طول المحور على شكل موجة. هذه الموجة هي النبضة الكهربائية. عندما يزول استقطاب الخلايا العصبية، نقول إنها «انطلقت» أو «أقلعت» باختصار، تشبه الخلايا العصبية الخلايا الأخرى، لكن يمكنها إرسال إشارات مؤثرة إلى خلايا أخرى، وبالتالي تعديل ما تفعله تلك الخلايا الأخرى.

الفرق الوظيفي أعلاه مسؤول عن الفرق الاستراتيجي الرئيس: **الخلايا العصبية موجودة لصالح جميع الخلايا الأخرى في الجسم.** الخلايا العصبية ليست ضرورية لعملية الحياة الأساسية، كما أثبتت بسهولة جميع الكائنات الحية التي لا تمتلك خلايا عصبية على الإطلاق. ولكن في حالة المخلوقات المعقّدة المتعددة الخلايا، تساعد الخلايا العصبية على تنظيم حياة الجسم الأصيل المتعدد الخلايا. وهذا بالضبط هو الغرض من الخلايا العصبية والغرض من الأدمغة التي تتألف منها. ويبدو أن كل المآثر المذهلة للأدمغة التي نبجلها، من معجزات الإبداع إلى القمم النبيلة للروحانية، تحققت نتيجة هذا التفاني الدائم في تنظيم الحياة داخل الأجسام التي تسكنها.

حتى لدى أكثر الأدمغة تواضعًا، المكوّنة من شبكات من الخلايا العصبية المرتبة على شكل عقد، تعمل الخلايا العصبية على مساعدة الخلايا الأخرى في الجسم عبر تلقي إشارات من خلايا الجسم وبالتالي إما تحريض تحرير الجزيئات الكيميائية (كما تفعل مع هرمون يفرز من قبل خلايا الغدد الصماء ويصل إلى خلايا الجسم ويغيّر وظائفها) أو عن طريق تحريض الحركة (كما يحدث عندما تثير الخلايا العصبية الألياف العضلية وتجعلها تتقلص). ولكن شبكات العصبونات في الأدمغة الدقيقة للمخلوقات المعقّدة، تحاكي بنية أجزاء من الجسم الذي تنتمي إليه. وينتهي بها المطاف في تمثيل حالة الجسم، وترسم بدقة عالية خرائط الجسم الذي تعمل لأجله، وتشكل ما يشبه البديل الافتراضي له، أو صورة عصبية عنه. الأهم من ذلك، أنها تظل متصلة بالجسم الذي تقلده طوال الحياة. وسنرى أن استمرار محاكاة الجسم والبقاء على اتصال دائم معه يخدم الوظيفة التنظيمية جيدًا.

باختصار، تحيط الخلايا العصبية بالجسم، وهذه «الإحاطة» الراسخة بقوة بالجسد،

هي السمة المميزة للخلايا العصبية ودارات الخلايا العصبية والدماغ. أعتقد أن هذه الإحاطة يمكن أن تترجم الإرادة السرية للعيش الموجودة في خلايا جسمنا على أنها إرادة عقلانية واعية. وتحاكي الإرادة السرية للخلايا عمل دارات الدماغ. والغريب أن إحاطة الخلايا العصبية والدماغ بالجسم تفسر أيضًا كيف يتصوّر الدماغ والعقل العالم الخارجي. وسأوضح في الجزء الثاني أنه عندما يقوم الدماغ برسم خريطة للعالم الخارجي المحيط بالجسم فإنه يفعل ذلك بفضل وساطة الجسم. عندما يتفاعل الجسم مع بيئته تحدث تغييرات في الأعضاء الحسية للجسم، مثل العينين والأذنين والجلد؛ يقوم الدماغ برسم خرائط تلك التغييرات، وهكذا يكتسب العالم خارج الجسم بشكل غير مباشر شكلًا من أشكال التمثيل داخل الدماغ.

ومع ختام هذا الوصف الجميل لخصوصية وعظمة الخلايا العصبية، اسمحوا لي أن أضيف ملاحظة عن أصلها المتواضع إلى حد ما. من الناحية التطورية، نشأت الخلايا العصبية على الأرجح من خلايا حقيقية النواة غيرت شكلها عمومًا وصنعت استطالات شبه أنبوبية تخرج من جسمها أثناء تحركها واستشعارها للبيئة المحيطة وتمثيلها للطعام وممارسة مهامها في الحياة. وتمثل الأقدام الكاذبة للمتحولات الأميبية جوهر العملية. وتتفكك الاستطالات الشبيهة بالأنابيب والتي صنّعت آنيًا من خلال إعادة ترتيب داخلية للأنابيب الدقيقة فور إنجاز المهمة. ولكن بمجرد أن تصبح تلك الاستطالات المؤقتة دائمة فإنها تتحول إلى مكونات شبه أنبوبية تجعل الخلايا العصبية متمايزة بوضوح، أي محاور عصبية وتغصنات (استطالات هيولية). مجموعة مستقرة من الكابلات والهوائيات، مثالية لإصدار واستقبال الإشارات[5].

ما أهمية هذا؟ على الرغم من أن عمل الخلايا العصبية مميز وله خصوصيته تمامًا ويمهد الطريق أمام السلوك المعقّد والعقل، فإن الخلايا العصبية تحفظ صلة قرابتها بخلايا الجسم الأخرى. ببساطة، عند النظر إلى الخلايا العصبية والأدمغة التي تشكلها خلايا مختلفة جذريًا دون أخذ أصولها في الحسبان، فإننا نخاطر بفصل الدماغ عن الجسم بشكلٍ غير مبرر نظرًا لحقيقة أصله ومهامه. أظن أن جزءًا كبيرًا من الحيرة حول كيفية نشوء حالات الشعور في الدماغ نتج من تجاهل العلاقة العميقة بين الجسم والدماغ.

يجب الاعتراف بسمة أخرى تميّز الخلايا العصبية عن خلايا الجسم الأخرى. فعلى حد علمنا، الخلايا العصبية لا تتكاثر، أي أنها لا تنقسم. ولا تتجدد، أو على الأقل ليس إلى حد كبير. عمليًا جميع خلايا الجسم الأخرى قادرة على التكاثر والتجدد، باستثناء خلايا عدسة العين وخلايا الألياف العضلية في القلب. إن فكرة انقسام هذه الخلايا ليست جيدة على الإطلاق. إذا خضعت خلايا العدسة لعملية الانقسام فمن المرجح أن تتأثر شفافية الوسط أثناء العملية. وإذا خضعت خلايا عضلة القلب للانقسام (حتى لو في قطاع واحد كل مرة، تمامًا كما يحدث عند تجديد ديكور المنزل) فسوف تتعرض عملية ضخ القلب لخطر شديد، تمامًا كما يحدث عندما يعطل احتشاء العضلة القلبية عمل قطاع معين من القلب ويتسبب في انعدام الاتزان في التنسيق الدقيق لحجراته. ماذا عن الدماغ؟ على الرغم من أننا نفتقر إلى الفهم الكامل لكيفية حفاظ دارات الخلايا العصبية على الذكريات، فمن المحتمل أن انقسام الخلايا العصبية قد يعطل سجلات الذاكرة المحفوظة على مدى العمر من خلال التعلم، وخاصة تعطيل أنماط الخلايا العصبية التي تطلق إشاراتها عبر دارات معقّدة. وللسبب نفسه، فإن ذلك الانقسام يعطل أيضًا المعرفة المعقّدة المحفوظة في الدارات بواسطة المادة الوراثية منذ البداية، والتي تطلع الدماغ على كيفية تنسيق عمليات الحياة. قد يؤدي انقسام الخلايا العصبية إلى وضع حدّ لتنظيم الحياة وربما لن يسمح بتطور الفردانية السلوكية والعقلانية، ناهيك عن الهوية والشخصية. وتتمثل معقولية هذا السيناريو المريع في العواقب المعروفة للتلف الذي يصيب بعض الدارات العصبية كما في حالات السكتة الدماغية أو الزهايمر.

انقسام معظم الخلايا الأخرى في أجسادنا منظّم للغاية، حيث إنه لا يهدد بنية الأعضاء المختلفة والبنية الكلية للكائن الحي. هناك خطة رئيسة Bauplan يجب الالتزام بها. طوال دورة الحياة، تجري عملية إعادة ترميم مستمرة أكثر منها عملية إعادة صياغة جذرية. لا، نحن لا نهدم جدران بيتنا الجسدي؛ ولا نبني مطبخًا جديدًا أو نضيف جناحًا للضيوف. إن الإصلاح والترميم حاذق جدًا، ودقيق جدًا. يجري استبدال الخلايا خلال مدة كبيرة من حياتنا بشكل متقن لدرجة أن مظهرنا يبقى كما هو تمامًا. لكن عندما يفكر المرء في آثار الشيخوخة من حيث المظهر الخارجي أو من حيث أداء أجهزتنا الداخلية، يدرك أن البدائل تصبح تدريجيًا أقل كمالًا، إذ لا تبقى الأمور على

يجب الاعتراف بسمة أخرى تميّز الخلايا العصبية عن خلايا الجسم الأخرى. فعلى حد علمنا، الخلايا العصبية لا تتكاثر، أي أنها لا تنقسم. ولا تتجدد، أو على الأقل ليس إلى حد كبير. عمليًا جميع خلايا الجسم الأخرى قادرة على التكاثر والتجدد، باستثناء خلايا عدسة العين وخلايا الألياف العضلية في القلب. إن فكرة انقسام هذه الخلايا ليست جيدة على الإطلاق. إذا خضعت خلايا العدسة لعملية الانقسام فمن المرجح أن تتأثر شفافية الوسط أثناء العملية. وإذا خضعت خلايا عضلة القلب للانقسام (حتى لو في قطاع واحد كل مرة، تمامًا كما يحدث عند تجديد ديكور المنزل) فسوف تتعرض عملية ضخ القلب لخطر شديد، تمامًا كما يحدث عندما يعطل احتشاء العضلة القلبية عمل قطاع معين من القلب ويتسبب في انعدام الاتزان في التنسيق الدقيق لحجراته. ماذا عن الدماغ؟ على الرغم من أننا نفتقر إلى الفهم الكامل لكيفية حفاظ دارات الخلايا العصبية على الذكريات، فمن المحتمل أن انقسام الخلايا العصبية قد يعطل سجلات الذاكرة المحفوظة على مدى العمر من خلال التعلم، وخاصة تعطيل أنماط الخلايا العصبية التي تطلق إشاراتها عبر دارات معقّدة. وللسبب نفسه، فإن ذلك الانقسام يعطل أيضًا المعرفة المعقّدة المحفوظة في الدارات بواسطة المادة الوراثية منذ البداية، والتي تطلع الدماغ على كيفية تنسيق عمليات الحياة. قد يؤدي انقسام الخلايا العصبية إلى وضع حدّ لتنظيم الحياة وربما لن يسمح بتطور الفردانية السلوكية والعقلانية، ناهيك عن الهوية والشخصية. وتتمثل معقولية هذا السيناريو المريع في العواقب المعروفة للتلف الذي يصيب بعض الدارات العصبية كما في حالات السكتة الدماغية أو الزهايمر.

انقسام معظم الخلايا الأخرى في أجسادنا منظّم للغاية، حيث إنه لا يهدد بنية الأعضاء المختلفة والبنية الكلية للكائن الحي. هناك خطة رئيسة Bauplan يجب الالتزام بها. طوال دورة الحياة، تجري عملية إعادة ترميم مستمرة أكثر منها عملية إعادة صياغة جذرية. لا، نحن لا نهدم جدران بيتنا الجسدي؛ ولا نبني مطبخًا جديدًا أو نضيف جناحًا للضيوف. إن الإصلاح والترميم حاذق جدًا، ودقيق جدًا. يجري استبدال الخلايا خلال مدة كبيرة من حياتنا بشكل متقن لدرجة أن مظهرنا يبقى كما هو تمامًا. لكن عندما يفكر المرء في آثار الشيخوخة من حيث المظهر الخارجي أو من حيث أداء أجهزتنا الداخلية، يدرك أن البدائل تصبح تدريجيًا أقل كمالًا، إذ لا تبقى الأمور على

حالها، ويشيخ جلد الوجه، وتترهل العضلات، وتتدخل الجاذبية، ولا تعمل أجهزة الجسم كما ينبغي. وهذا يظهر دور جراح التجميل الماهر في بيفرلي هيلز والطب المنزلي الفعال.

البقاء على قيد الحياة

ما الذي يتطلبه بقاء الخلية الحية على قيد الحياة؟ إن الأمر يتطلب بكل بساطة تدبيرًا منزليًا جيدًا وعلاقات خارجية جيدة، وهذا يعني المعالجة الجيدة للمشاكل التي لا تعد ولا تحصى التي ترافق حياتنا. تتطلب حياة خلية وحيدة وحياة كائنات كبيرة ذات تريليونات الخلايا، تحويل العناصر الغذائية المناسبة إلى طاقة، وهذا بدوره يتطلب القدرة على حل العديد من المشكلات: العثور على منتجات الطاقة، وإدخالها إلى الجسم، وتحويلها إلى العملة العالمية للطاقة المعروفة باسم ATP، والتخلص من النفايات، واستخدام الطاقة للغرض الذي يحتاج إليه الجسم لمواصلة هذا الروتين نفسه للعثور على الأشياء الصحيحة وإدخالها، وهكذا دواليك. إن الحصول على المغذيات واستهلاكها وهضمها والسماح لها بتزويد الجسم بالطاقة، تلك هي الأمور التي تواجه خلية متواضعة.

إن آليات تنظيم الحياة مصيرية بسبب صعوبتها. الحياة حالة محفوفة بالمخاطر، ولا تصبح ممكنة إلا عند استيفاء عدد كبير من الحالات في آن واحد داخل الجسم. على سبيل المثال، لدى كائنات حية مثلنا، يمكن أن تختلف كميات الأوكسجين وثاني أكسيد الكربون ضمن نطاق ضيق فقط، وكذلك حموضة الوسط التي تعبره أنواع الجزيئات الكيميائية من خلية إلى أخرى (درجة الحموضة pH). الأمر نفسه ينطبق على درجة الحرارة، التي ندرك تمامًا تباينها عندما نعاني من الحمى أو عندما نشتكي من ارتفاع حرارة الطقس أو انخفاضها الشديد؛ وينطبق أيضًا على كمية المغذيات الأساسية في الدوران ـ السكريات والدهون والبروتينات. ونشعر بعدم الارتياح عندما تنحرف المتغيرات عن النطاق اللطيف الضيق، ونشعر بالانزعاج الشديد إذا مرت فترة طويلة دون أن نفعل شيئًا حيال الوضع. هذه الحالات العقلية والسلوكيات هي علامات على الإخلال بقواعد صارمة تخص تنظيم الحياة؛ إنها محفزات من المستويات الدنيا

لانعدام الوعي لمعالجة الحياة العقلانية الواعية، وتطالبنا بإيجاد حل معقول لوضعٍ لم يعد بالإمكان تدبيره بواسطة أجهزة تلقائية غير واعية.

عندما يقيس المرء كل معيار من هذه المعايير ويعبر عنها بالأرقام، يكتشف أن النطاق الذي تتغير ضمنه ضيقٌ للغاية. بمعنى آخر، تتطلب الحياة أن يحافظ الجسم على مجموعة من المعايير لعشرات المكونات داخله ضمن نطاقات محددة، بأي ثمن. وتهدف جميع العمليات التنظيمية التي أشرت إليها سابقًا (الحصول على مصادر الطاقة، وإدخال منتجات الطاقة وتحويلها، وما إلى ذلك) إلى الحفاظ على المعايير الكيميائية داخل الجسم (البيئة الداخلية) ضمن النطاق السحري المتوافق مع الحياة. ويوصف هذا النطاق السحري بأنه «متوازن» ويوصف إنجاز هذه الحالة المتوازنة باسم عملية (التوازن). لقد صيغت هذه الكلمات غير الأنيقة في القرن العشرين من قبل عالم الفيزيولوجيا الأميركي والتر كانون. توسع كانون في اكتشافات عالم الأحياء الفرنسي في القرن التاسع عشر كلود برنارد، الذي صاغ مصطلحًا أجمل milieu intérieur (الوسط الداخلي)، وهو الحساء الكيميائي الذي يستمر فيه الكفاح من أجل الحياة دون انقطاع ولكنه خفيّ عن الأنظار. لسوء الحظ، على الرغم من أن أساسيات تنظيم الحياة (عملية التوازن) معروفة منذ أكثر من قرن وتطبق يوميًا في علم الأحياء والطب العام، فإنها لم تحظ بالاهتمام الكبير الذي تستحقه من جانب علم الأعصاب الحيوي وعلم النفس[6].

أصول التوازن الحيوي

كيف ترسّخ التوازن لدى جميع الكائنات الحية؟ كيف اكتسبت وحيدات الخلايا هذا التصميم المنظّم لحياتها؟ للتعامل مع مثل هذا السؤال، يجب على المرء التمعن في صيغة إشكالية ذات هندسة رجعية صعبة للغاية لأننا أمضينا معظم تاريخنا العلمي في التفكير من منظور الكائنات الحية بأكملها بدلًا من اعتماد منظور الجزيئات والجينات التي بدأت الكائنات الحية منها.

إن حقيقة أن التوازن بدأ دون علم مسبق، على مستوى الكائنات الحية التي بلا وعي أو عقل، أو دماغ، يثير مسألة أين وكيف رسّخت غاية التوازن عبر مراحل تاريخ الحياة. ينتقل بنا هذا السؤال هبوطًا من وحيدات الخلية إلى الجينات ومنها إلى الجزيئات

البسيطة، فالأبسط حتى نصل إلى الحمض النووي والحمض النووي الريبي. قد تنشأ غاية التوازن من تلك المستويات البسيطة وقد ترتبط أيضًا بالعمليات الفيزيائية الأساسية التي تحكم تفاعل الجزيئات مثل قوى تجاذب جزيئين أو تنافرهما، أو ارتباطهما برابطة بنّاءة أو مدمرة. وإن كانت الجزيئات تتنافر أو تتجاذب، فإنها تجتمع أو تتشارك بقوة مذهلة أو أنها ترفض الانخراط بذلك.

بقدر ما يتعلق الأمر بالكائنات الحية، فإن شبكات الجينات الناتجة عن الانتقاء الطبيعي كانت مسؤولة بوضوح عن منحها قدرة التوازن. ما نوع المعرفة التي امتلكتها وتمتلكها شبكات الجينات والتي تمكنها من نقل هذه التعليمات الحكيمة إلى الكائنات التي أطلقتها؟ أين يكمن أصل القيمة ـ «القيمة البدائية أو الفطرية» ـ عندما نهبط إلى ما دون مستوى الأنسجة والخلايا ونصل إلى مستوى الجينات؟ ربما يتطلب الأمر ترتيبًا محددًا للمعلومات الوراثية. فعلى مستوى شبكة المورثات، تتألف القيمة البدائية من ترتيب تعبير جيني من شأنه أن يؤدي إلى بناء كائنات «ذات كفاءة عالية من حيث القدرة على التوازن».

ولكن يجب البحث عن إجابات أعمق على مستويات أبسط من ذلك بكثير. ثمة الكثير من النقاشات الهامة حول كيفية تنفيذ عملية الانتقاء الطبيعي التي تنتج الأدمغة البشرية التي نتمتع بها حاليًا. هل جرى الانتقاء الطبيعي على المستوى الجيني، أم على مستوى الكائنات الحية الكاملة، أم على مستوى مجموعات من الأفراد، أم كل ما سبق؟ ولكن من المنظور الجيني، ومن أجل استمرار حياة الجينات عبر الأجيال، تعيّن على شبكات الجينات بناء كائنات فانية ولكن ناجحة تعمل كحوامل ناقلة عبر الأجيال. وكي تتمكن الكائنات الحية من اتباع سلوكيات ناجحة، يجب أن تقود الجينات عمليات تصنيع تلك الكائنات من خلال إصدار بعض الإرشادات المهمة.

ولا بد أن يتضمن جزء كبير من هذه التعليمات إرشادات لبناء أجهزة قادرة على تولي مسألة التنظيم الفعال للحياة. وتتعامل الأجهزة المصنعة حديثًا مع توزيع المكافآت وتطبيق العقوبات وتوقع المواقف التي قد يواجهها الكائن الحي. باختصار، لقد أدت التعليمات الوراثية الجينية إلى بناء أجهزة نجدها لدى الكائنات المعقّدة مثلنا قادرة على تنفيذ عمليات متطورة للغاية مثل العواطف.

وُجد الشكل الأولي لهذه الأجهزة بداية عند الكائنات الحية التي لا تملك دماغًا ولا عقلًا ولا وعيًا (وحيدات الخلية التي ناقشناها سابقًا)؛ ولكن نجحت الأجهزة المنظمة في تحقيق أكبر قدر من التعقيد لدى الكائنات التي تمتلك الثلاثة: الدماغ والعقل والوعي[7].

هل التوازن كافٍ لضمان الاستمرار على قيد الحياة؟ ليس كافيًا، لأن محاولة تصحيح اختلالات التوازن بعد حدوثها غير فعّالة ومحفوفة بالمخاطر. لقد عالج التطور هذه المشكلة من خلال إدخال أجهزة تسمح للكائنات بتوقع الخلل وتحفزها على استكشاف الأوساط التي من المحتمل أن تقدم حلولًا.

الخلايا، والكائنات الحية المتعدّدة الخلايا، والآلات المهندسة

تشترك الخلايا والكائنات متعددة الخلايا في العديد من الميزات مع الآلات الهندسية، إذ يحقق نشاط كل من الكائنات الحية أو الآلات الهندسية هدفًا محددًا؛ وهناك عمليات مكونة لهذا النشاط؛ وتُنفّذ هذه العمليات عبر أجزاء تشريحية متمايزة تؤدي مهامَّ فرعية؛ وهكذا دواليك. إن التشابه له إيحاءات محددة وهو وراء الاستعارات الثنائية الأوجه التي نصف بها كلًا من الكائنات الحية والآلات معًا. فنحن نصف القلب بالمضخة، ونصف الدورة الدموية بأنها نظام سباكة، ونشير إلى عمل الأطراف بأنه عمل الرافعات، وهكذا. وبالمثل، عندما نفكر في عملية لا غنى عنها في آلة معقّدة، فإننا نسميها «قلب» الجهاز، ونشير إلى أجهزة التحكم في نفس الجهاز باسم «الدماغ». ونطلق على الآلات التي تعمل بشكل غير متوقع صفة «المزاجية». إن هذا النمط من التفكير ملهم إلى حد كبير، وهو المسؤول أيضًا عن الفكرة العامة التي تفيد بأن الدماغ عبارة عن كمبيوتر رقمي والعقل يشبه برنامج السوفت وير الذي يعمل به. لكن المشكلة الحقيقية لهذه الاستعارات تنبع من إهمالها للحالات المختلفة اختلافًا جذريًا من حيث المكونات المادية لكل من الكائنات الحية والآلات الهندسية. قارن بين أعجوبة العصر في مجال تصميم الطائرات ـ طائرة بوينغ 777 ـ مع أي مثال عن كائن حي، صغير أو كبير. يمكن بسهولة تحديد عدد من أوجه التشابه ـ مراكز القيادة على هيئة كمبيوترات قمرة القيادة؛ تغذية قنوات المعلومات في تلك الكمبيوترات، وتنظيم قنوات التغذية المرتدة في الأطراف؛ تشابه الاستقلاب مع حقيقة أن المحركات تتغذى على الوقود

وتحوله إلى طاقة؛ وهكذا دواليك. ومع ذلك، لا يزال هناك اختلاف جوهري: أي كائن حي مُجهز بشكل طبيعي بقواعد وأجهزة توازن شاملة؛ ويهلك جسم الكائن الحي في حالة تعطلها؛ إلى جانب أنّ كل مكون من جسم الكائن الحي (وأعني بذلك كل خلية) هو في حد ذاته كائن حي مجهز بشكل طبيعي بقواعد وأجهزة التوازن الخاصة به، ويخضع لنفس مخاطر الفناء في حالة حدوث خلل. لا يمكن مقارنة هيكل طائرة بوينغ 777 المثير للإعجاب بأي شيء مما سبق على الإطلاق، بدءًا من جسم الطائرة المكون من صفائح معدنية إلى المواد التي تتكون من أميال من الأسلاك والأنابيب الهيدروليكية. والمستوى العالي من «التوازن» الذي تتمتع به بوينغ 777، إلى جانب لوحة المفاتيح الغنية بأجهزة الكمبيوتر الذكية ووجود الطيارين الضروري لقيادة الطائرة، والسعي للحفاظ على هيكلها بالكامل كقطعة واحدة، وليس فقط مكوناتها المادية الفرعية الدقيقة والكبيرة.

القيمة البيولوجية

إن المكتسبات الأساسية الأهم لأي كائن حي، في أي وقت كان، هي المجموعة المتوازنة من كيميائيات الجسم المتوافقة مع الحياة الصحية. وهذا ينطبق بالتساوي على الأميبا والإنسان. وينبع كل شيء آخر من هذا المنطلق. ولا يمكن المغالاة في تأكيد أهميتها.

لقد بات مفهوم القيمة البيولوجية واسع الانتشار في الفكر المعاصر عن الدماغ والعقل. لدينا جميعًا فكرة، أو ربما عدة أفكار، عن معنى كلمة القيمة ولكن ماذا عن معنى القيمة البيولوجية؟ لنطرح بعض الأسئلة الأخرى: لماذا نأخذ كل ما يحيط بنا تقريبًا من غذاء ومنازل وذهب ومجوهرات ولوحات وأسهم وخدمات وحتى أشخاص، ونخصص له قيمة ما؟ لماذا يهدر الجميع وقتًا طويلًا في حساب المكاسب والخسائر المتعلقة بهذه العناصر؟ لماذا تحمل الأشياء علامة السعر؟ لم هذا التقييم المستمر؟ وما المعايير التي تقاس القيمة بناءً عليها؟ قد يبدو للوهلة الأولى أن هذه الأسئلة لا دخل لها بنقاشٍ حول الدماغ والعقل والوعي. لكننا سنجد في الواقع أنّ مفهوم القيمة شرط أساسي لفهم تطور الدماغ، وبناء الدماغ، ونشاط الدماغ الفعلي من لحظة إلى لحظة.

ومن بين الأسئلة المطروحة أعلاه، ثمة سؤال حول سبب حمل الأشياء لعلامة السعر وهو الوحيد الذي نملك له إجابة واضحة إلى حد ما. إنّ الأشياء التي لا غنى عنها والتي يصعب الحصول عليها، بالنظر إلى ارتفاع الطلب عليها أو ندرتها النسبية، هي الأشياء الأعلى سعرًا. ولكن لماذا تحتاج إلى سعر؟ حسنًا، ربما لعدم توفر ما يكفي من كل شيء لكل شخص؛ والتسعير هو وسيلة للتحكم في عدم التطابق الواقعي بين ما هو متوفر ومقدار الطلب عليه. وبالتالي فإن التسعير يضبط الوضع ويخلق نوعًا من النظام للوصول إلى العناصر المطلوبة. ولكن لماذا لا يوجد ما يكفي من كل شيء للجميع؟ يتعلق أحد الأسباب بالتوزيع غير المتساوي للاحتياجات، إذ ثمة حاجة ماسة لبعض الأشياء، وحاجة أقل لبعضها الآخر، وبعضها لا حاجة له على الإطلاق. وبالتالي لا نصل إلى جوهر القيمة البيولوجية إلا حين نُدخل مفهوم الحاجة: مسألة الفرد الحي الذي يكافح من أجل الحفاظ على الحياة والاحتياجات الملحة التي تنشأ في خضم هذا الصراع. ولكن سبب تحديد القيمة في المقام الأول، أو اختيار المقياس الذي نستخدمه في تلك المهمة، يتطلب إقرارًا بمشكلة الحفاظ على الحياة واحتياجاتها الملحة. وبقدر ما يتعلق الأمر بالبشر، فإن الحفاظ على الحياة ليس سوى جزء من مشكلة أكبر، ولكن دعونا نبدأ أولًا بمسألة البقاء على قيد الحياة.

لقد تعامل علم الأعصاب حتى الآن مع هذه المجموعة من الأسئلة باختزال غريب. وحدّد عددًا من الجزيئات الكيميائية المرتبطة بحالات الثواب أو العقاب بطريقة أو بأخرى، أي المرتبطة بالقيمة بحكم الامتداد. بعض هذه الجزيئات معروفة للقراء مثل الدوبامين والنورادرينالين والسيروتونين والكورتيزول والأوكسيتوسين والفازوبريسين. كما حدد علم الأعصاب أيضًا عددًا من نوى الدماغ التي تصنع هذه الجزيئات وترسلها إلى أجزاء أخرى من الدماغ والجسم. (نوى الدماغ القاعدية هي مجموعات من الخلايا العصبية الموجودة أسفل القشرة الدماغية في جذع الدماغ، وما تحت المهاد، والدماغ الأمامي القاعدي؛ ويجب عدم الخلط بينها وبين النواة داخل الخلايا الحقيقية النواة، والتي هي عبارة عن جيوب بسيطة تحمل معظم الحمض النووي الخلوي)[8].

تُعد الميكانيكا العصبية المعقّدة لجزيئات «القيمة» موضوعًا مهمًا يحاول العديد من باحثي علم الأعصاب الملتزمين كشف لغزه. ما الذي يدفع النواة لتحرير تلك

الجزيئات؟ في أي موضع من الدماغ والجسم تُحرر تلك الجزيئات بالضبط؟ ماذا ينتج عن تحريرها؟ وتقف النقاشات بطريقة ما عند حقائق جديدة رائعة، فيتحول المرء إلى السؤال الرئيس: أين يكمن محرك نظم القيمة؟ ما الحالة البدائية البيولوجية لـ القيمة؟ وبعبارة أخرى، أين الدافع الحافز لهذه المكنة البيزنطية؟ ما سبب ظهورها أساسًا؟ لماذا اتضح أنها على هذا النحو؟

لا شك أن الجزيئات العامة والنوى القاعدية التي نشأت عنها تُعدّ أجزاء مهمة من آلية القيمة. لكنها ليست إجابة على الأسئلة المطروحة أعلاه.

ترتبط القيمة من وجهة نظري بالحاجة ارتباطًا وثيقًا ثابتًا، والحاجة مرتبطة بالحياة. كما أنّ التقييمات التي نرسخها في الأنشطة الاجتماعية والثقافية اليومية لها صلة مباشرة أو غير مباشرة بمسألة التوازن. تفسر هذه الصلة سبب تكريس دارات الدماغ البشري بشكل مبالغ فيه للتنبؤ بالمكاسب والخسائر واكتشافها، ناهيك عن الترويج للمكاسب والخوف من الخسائر. وهو ما يفسر، بمعنى آخر، هوس الإنسان بتخصيص القيمة.

إن القيمة مرتبطة بشكل مباشر أو غير مباشر بالبقاء. في حالة البشر على وجه الخصوص، ترتبط القيمة أيضًا بـ نوعية هذا البقاء على شكل رفاهية وسلامة العيش. يمكن تطبيق مفهوم البقاء ـ وكذلك مفهوم القيمة البيولوجية ـ على الكيانات البيولوجية المتنوعة، بدءًا من الجزيئات والجينات وصولًا إلى الكائنات الحية الكاملة. سنبحث في منظور الكائن الحي كاملًا أولًا.

القيمة البيولوجية للكائنات الحية كلّها

لقد ذُكر سابقًا أن القيمة القصوى للكائنات الحية كلها تتكون من البقاء على قيد الحياة بصحة جيدة للوصول إلى عمر يتوافق مع تحقيق تناسل ناجح. وقد أتقن الانتقاء الطبيعي آلية التوازن بالشكل الذي يسمح بنجاح ذلك بالضبط. بناءً عليه، فإن الحالة الفيزيولوجية لأنسجة الكائن الحي، ضمن النطاق الأمثل للتوازن، تمثّل الأصل الأعمق للقيمة البيولوجية وتقييماتها. وتنطبق العبارة السابقة أيضًا بالقدر نفسه على الكائنات المتعددة الخلايا وكذلك على التي تقتصر «أنسجتها» الحية على خلية واحدة.

إن نطاق التوازن المثالي ليس مطلقًا، فهو يختلف وفقًا للسياق الذي يوضع فيه الكائن الحي. لكن عند الوصول إلى أقصى نطاق التوازن تتراجع صلاحية الأنسجة الحية ويزيد خطر الأمراض والموت؛ إلا ضمن قطاع معين من هذا النطاق حيث تتجدد الأنسجة الحية وتصبح وظيفتها أكثر كفاءة وحكمة. ويعد العمل بأقصى حدود نطاق التوازن، وإن كان لفترات زمنية قصيرة، ميزة هامة جدًا في ظل ظروف الحياة غير المؤاتية، ومع ذلك فإن حالات الحياة التي تعمل بالقرب من نطاق التوازن الفعال هي الأفضل. من المنطقي أن نستنتج أن القيمة البدائية للكائن الحي تتبع أساسًا تكوينات المعايير الفيزيولوجية. وتصعد القيمة البيولوجية إلى أعلى أو تهبط إلى أسفل المقياس حسب الفعالية الحيوية للحالة البدنية. بطريقة ما، تعتبر القيمة البيولوجية بديلًا للكفاءة الفيزيولوجية.

وأفترض هنا أن الأشياء والأحداث التي نواجهها في حياتنا اليومية تكتسب القيمة المسندة إليها بالرجوع إلى هذه القيمة البدائية التي تميز الكائن الذي خضع للانتقاء الطبيعي. إن القيم التي ينسبها البشر إلى الأشياء والنشاطات لها صلة ما ربما غير مباشرة بالشرطين التاليين: أولًا، الصيانة العامة للأنسجة الحية داخل نطاق التوازن المناسب لسياقها الحالي؛ ثانيًا، التنظيم الخاص اللازم لأداء العمل ضمن نطاق التوازن المرتبط بالسلامة بالنسبة للسياق الحالي.

وبالتالي بالنسبة للكائنات الحية كلها، القيمة البدائية هي الحالة الفيزيولوجية للأنسجة الحية ضمن نطاق التوازن القابل للحياة. ويسمح التمثيل المستمر للمعايير الكيميائية داخل الدماغ لأجهزة الدماغ غير الواعية بكشف وقياس نسبة الخروج عن نطاق التوازن، أي تعمل كأجهزة استشعار تقيس مقدار الحاجة الداخلية مما تفرض اتخاذ إجراءات تصحيحية وحتى بناء العامل المنبه أو المثبط لتلك التصحيحات حسب درجة إلحاح الاستجابة. وهكذا فإن سجلًا بسيطًا مثل هذه الإجراءات يعد أساسًا تستند إليه التنبؤات بالظروف المستقبلية.

وفي حالة الأدمغة التي تتمتع بالقدرة على تمثيل الحالات الداخلية على شكل صور وخرائط، وتمتلك غالبًا العقل والوعي، فإن المعلمات (المعايير) المرتبطة بنطاق التوازن تتوافق مع تجارب الألم والسعادة عند مستويات واعية من العمليات

العقلية. ومن ثم، تمنح تلك التجارب التي تختبرها الأدمغة المتمكنة من اللغة، سمات لغوية محددة تعطيها أسماءها: كالمتعة، والرفاه، وعدم الراحة، والألم.

إذا اعتمدت على قاموس مرجعي وبحثت عن كلمة «قيمة»، ستجد التعريف التالي: «المعادل النسبي (النقدي أو المادي أو غير ذلك)؛ الميزة؛ الأهمية؛ متوسط سعر الصرف؛ مقدار شيء يمكن استبداله بشيء آخر؛ نوعية الشيء التي تجعله مرغوبًا أو مفيدًا؛ فائدة؛ كلفة؛ سعر». تلاحظون هنا أن القيمة البيولوجية هي أصل كل ما ورد من معانٍ.

نجاح روّادنا الأوائل

ما الذي جعل حوامل (أجساد) الكائنات الحية ناجحة ببراعة؟ ما الذي مهّد الطريق أمام استمرار المخلوقات المعقّدة مثل مخلوقاتنا؟ يبدو أن أحد أهم عناصر وصولنا إلى هنا هو شيء لا تملكه النباتات بل نحن فقط وبعض الحيوانات الأخرى: **الحركة**. تتمتع بعض النباتات بحركة انتحائية tropisms؛ حيث يمكن أن تتوجه نحو الشمس والظل أو بعيدًا عنهما؛ ويمكن لبعضها الآخر، مثل نبات خناق الذباب (مصيدة فينوس) أن يصطاد الحشرات التائهة؛ ولكن لا يوجد نبات يمكنه اقتلاع نفسه والسير بعيدًا للبحث عن بيئة أفضل في جزء آخر من الحديقة. لا بد من مساعدة البستاني للقيام بذلك. مأساة النباتات، رغم أنها لا تدركها، أن خلاياها المهيكلة لا يمكنها أبدًا تغيير شكلها بما يكفي لتصبح خلايا عصبية. لا تمتلك النباتات خلايا عصبية، وبالتالي مع غياب الخلايا العصبية يغيب العقل.

لقد طوّرت الكائنات الحية المستقلة التي لا تمتلك أدمغة عنصرًا هامًا آخر: القدرة على استشعار تغيرات الحالة الفيزيولوجية داخلها وفي محيطها. وتستجيب البكتيريا كذلك لأشعة الشمس ولجزيئاتٍ لا تعد ولا تحصى؛ كما تستجيب البكتيريا التي تنمو في طبق بتري لقطرةٍ من مادة سامة عبر التكتل معًا والتقهقر بعيدًا عن التهديد. كما أن خلايا حقيقية النواة تستجيب لمشعرات تعادل اللمس أو الاهتزاز. يمكن أن تؤدي التغييرات المستشعرة سواء في الداخل أو في البيئة المحيطة إلى الحركة والانتقال من مكان إلى آخر. ولكن من أجل الاستجابة لحالة ما بطريقة مجدية، يجب

على العنصر المكافئ للدماغ لدى وحيدات الخلية أن يتسلح بسياسة استجابة، أي مجموعة من القواعد البسيطة للغاية والتي يُتخذ بموجبها «قرار بالحركة» عند استيفاء شروط معينة.

باختصار، إن الحد الأدنى من الميزات التي كان من الضروري أن تمتلكها هذه الكائنات البسيطة حتى تتمكن من النجاح والسماح لجيناتها بالسفر إلى الجيل التالي هو استشعار الكيان الداخلي والخارجي، والقدرة على **الاستجابة والحركة**. لقد تطور الدماغ كجهاز يمكنه تحسين عمليات الاستشعار واتخاذ القرارات بالحركة وتشغيلها بطريقة أكثر فعالية وتمايزًا.

وتحسنت الحركة مع مرور الوقت، وذلك بفضل تطور العضلات المخططة، وهي العضلات التي نستخدمها اليوم في المشي والكلام. كما سنرى في الفصل الثالث، اتسع مفهوم استشعار الحالة الداخلية للكائن الحي، ما نسميه الآن الإدراك الداخلي، ليشمل اكتشاف عدد كبير من المعلمات (مثل، درجة الحموضة، درجة الحرارة، وجود أو غياب العديد من الجزيئات الكيميائية، توتر ألياف العضلات الملساء). أما بالنسبة لاستشعار المحيط الخارجي، فيشمل الرائحة والذوق واللمس والاهتزاز والسمع والبصر، أي المجموعة التي نعتبرها إدراك الحواس الخارجية.

والشرط اللازم للحركة والاستشعار لتحقيق أفضل المزايا هو أن تكون سياسة الاستجابة شبيهةً بخطة عمل شاملة تحدد بشكل ضمني الشروط التي تسترشد بها السياسة. وهذا بالضبط ما يفعله التخطيط المتوازن الذي نجده لدى مخلوقات من جميع مستويات التعقيد مكوّنًا من: مجموعة من إرشادات التشغيل التي يجب اتباعها حتى يحقق الكائن أهدافه. وجوهر هذه الإرشادات بسيط للغاية: إذا كان هذا موجودًا، فافعل ذاك.

عندما يستكشف المرء أداء مراحل التطور، فسوف يصاب بالذهول بما حققه من منجزات. خذ في الحسبان، على سبيل المثال، التطور الناجح للعينين، ليس فقط العيون التي تشبه عيوننا ولكن أيضًا أنواع أخرى من العيون التي تؤدي وظيفتها باستخدام وسائل مختلفة قليلًا. ومن حالات التطور المثيرة للدهشة أيضًا أعجوبة تحديد الموقع بالصدى، والتي تسمح للخفافيش وبوم الحظيرة بالصيد في الظلام

الدامس عبر الاسترشاد بالتوجيه الشديد الدقة للصوت في الفضاء الثلاثي الأبعاد. إن تطور سياسة الاستجابة القادرة على قيادة الكائنات الحية إلى حالة التوازن ليس أقل إثارة للدهشة من تلك.

إن الغاية والسبب وراء وجود سياسة استجابة هما تحقيق هدف التوازن. ولكن كما أشرت سابقًا، حتى مع وجود هدف واضح، ثمة حاجة إلى شيء آخر لتنفيذ سياسة الاستجابة بشكل فعال. فمن أجل تحقيق عمل معين على وجه السرعة وبشكل صحيح، يجب أن يكون هناك منبه بحيث يصبح من الممكن في ظروف معينة تفضيل أنواع محددة من الاستجابات على غيرها. لماذا؟ قد تعاني بعض الأنسجة الحية من ظروف وخيمة لدرجة أنها تتطلب تصحيحًا عاجلًا وحاسمًا، وتطبيق تصحيح سريع جدًا بكل معنى الكلمة. وبالمثل، قد تكون بعض الفرص مؤاتية للغاية لتحسين الأنسجة الحية بحيث يصبح من الضروري اختيار الاستجابات الداعمة لتلك الفرص والانخراط فيها بسرعة. وهنا نكشف خيوط اللعبة التي تكمن وراء ما نعرفه من وجهة نظرنا كبشر باسم الثواب والعقاب، اللاعبين الرئيسين في مسرحية الاستكشاف المحفّز. لاحظ أن أيًا من هاتين العمليتين لا تتطلب عقلًا، ناهيك عن عقل واعٍ. لا يوجد «شخص» فعلي داخل أو خارج كائن حي يلعب دور «مانح الثواب» أو «مانح العقاب». ومع ذلك، يُحدد «الثواب» و«العقاب» بناءً على تصميم أنظمة سياسة الاستجابة. إن العملية برمتها عمياء وتفتقد إلى صانع القرار تمامًا مثلما هي شبكات الجينات. إن غياب العقل والذات متوافق تمامًا مع «الغاية» و«الغرض» التلقائيين والضمنيين. تتمثل «الغاية» الأساسية للتخطيط في الحفاظ على الهيكل والحالة، ولكن يمكن بناء «**الغرض**» الأكبر من مثل هذه الغايات المتعددة وهو: البقاء على قيد الحياة.

ما أقترحه، إذن، هو أن الآليات المنبهة ضرورية لتحقيق التوجيه الناجح للسلوك، والذي يرتقي بدوره إلى التنفيذ المادي الناجح لخطة عمل الخلية. وأفترض أيضًا أن الآليات المنبهة والتوجيهات لم تنشأ عن التخطيط الواعي والتفكير. لم يكن هناك معرفة واضحة ولا ذات مفكرة.

لقد أصبحت إرشادات الآليات المنبّهة معروفة بشكل تدريجي للكائنات الحية العاقلة والواعية مثلنا. يكشف العقل الواعي ببساطة ما كان موجودًا منذ فترة طويلة

كآلية تطورية لتنظيم الحياة. لكن العقل الواعي لم يخلق تلك الآلية. القصة الحقيقية تشكك في حدسنا. وينعكس التسلسل التاريخي الفعلي.

تنامي الدوافع

كيف تتطور الدوافع؟ بدأت الدوافع لدى كائنات بسيطة للغاية لكنها واضحة جدًا لدى الكائنات الحية ذات الأدمغة القادرة على قياس شدة الحاجة إلى إجراء تصحيح معين. لكي يحدث القياس، يطلب الدماغ تمثيل (1) الحالة الراهنة للأنسجة الحية، (2) الحالة المرغوبة للنسيج الحي الموافق للهدف المتوازن، و (3) مقارنة بسيطة. لقد طُوّر نوع من المقاييس الداخلية لهذا الغرض، مما يدل على مدى ارتباط الهدف بالحالة الراهنة، وفي حين اعتمدت جزيئات كيميائية يسرّع وجودها من استجابات معينة من أجل تسهيل التصحيح. ما زلنا نستشعر حالاتنا ككائنات حية بناءً على هذا المقياس، وهو شيء نفعله دون وعي على الرغم من أن عواقب القياس تصبح واعية تمامًا عندما نشعر بالجوع أو الجوع الشديد أو عدم الشعور بالجوع على الإطلاق.

وما صورناه على أنه مشاعر للألم أو المتعة، أو الثواب والعقاب، يتوافق مباشرة مع الحالات المتكاملة للأنسجة الحية داخل الكائن الحي، حيث يساعد بعضها بعضًا لضمان نجاح العمليات الطبيعية لتنظيم الحياة. إن تعيين الدماغ لخرائط الحالات التي تنحرف فيها معلمات الأنسجة بشكل كبير عن نطاق التوازن في اتجاه لا يفضي إلى البقاء على قيد الحياة، يكون متمرسًا بحالة نوعية أطلقنا عليها اسم الألم والعقاب. وبالمثل، عندما تعمل الأنسجة في أفضل جزء من نطاق التوازن، فإن رسم الدماغ لصور الحالات ذات الصلة يكون متمرسًا بحالة نوعيةٍ أطلقنا عليها في النهاية اسم المتعة والثواب.

تُعرف العوامل المشاركة في تنظيم حالات الأنسجة هذه بالهرمونات والمعدلات العصبية وكانت موجودة بالفعل بوفرةٍ لدى الكائنات البسيطة من وحيدات الخلية. نحن نعلم كيف تعمل هذه الجزيئات. فمثلًا، لدى الكائنات الحية التي تمتلك دماغًا، عندما تتعرض سلامة نسيج ما للخطر بسبب انخفاض خطير بمستوى المغذيات، فإن الدماغ يكشف ويقيّم درجة الحاجة والإلحاح الذي يستوجب تصحيح التغيير بموجبه. يحدث

هذا عادةً دون وعي، ولكن لدى الدماغ الذي يتمتع بالعقل والوعي، يمكن أن تصبح الحالة المرتبطة بهذه المعلومات حالة واعية. وعندها يعاني الفرد من شعور سلبي ما بين الانزعاج والألم، سواء ارتبطت العملية بوجود الوعي أو غيابه، فسوف يعقب الأمر سلسلة من الاستجابات التصحيحية الكيميائية والعصبية، وبمساعدة جزيئات تعمل على تسريع العملية. ولكن في حالة الأدمغة الواعية لا تقتصر نتيجة العملية الجزيئية على مجرد تصحيح الخلل بل أيضًا الحدّ من التجارب السلبية، كالشعور بالألم، وتجربة الشعور بالسعادة (أو الثواب). وينبع هذا جزئيًا من الحالة المؤاتية للحياة التي تمكنت النسج من تحقيقها بالنتيجة. في النهاية، من المرجح أن يؤدي العمل المجرد للجزيئات المنبهة إلى وضع الكائن الحي ضمن التكوين الوظيفي المرافق للحالات المثيرة للسعادة.

كان من المهم أيضًا ظهور البنى الدماغية القادرة على كشف التوصيل المحتمل «لمنبهات الخير» أو «الشر والخطر» إلى الكائن الحي. وبالتحديد وبعيدًا عن استشعار النواحي الخيّرة أو التهديدات منها وعليها، بدأت الأدمغة باستخدام الإشارات أو التلميحات للتنبؤ بولادة الحالة. فقد تشير إلى قرب حدوث الأمور الجيدة عبر تحرير جزيء، مثل الدوبامين أو الأوكسيتوسين؛ أو إلى قرب حدوث تهديدات سيئة عبر الهرمون المحرر للكورتيزول أو البرولاكتين. وسيؤدي تحرر الهرمون بدوره إلى تحسين السلوك المطلوب للحصول على العامل المنبه أو تجنب إيصال العامل المنبه. وبالمثل، فإنها تستخدم الجزيئات للإشارة إلى خطأ (خطأ في التنبؤ) وتتصرف وفقًا لذلك؛ حيث تفرق بين ظهور عنصر متوقع وعنصر غير متوقع حسب درجة إثارة العصبونات ودرجة تحرير الجزيء المقابلة (مثل الدوبامين). كما أصبح الدماغ قادرًا على استخدام نمط من العوامل المنبهة- على سبيل المثال، تكرار أو تناوب العوامل المنبهة، للتنبؤ بما قد يحدث بعد ذلك. عندما يتحرر اثنان من العوامل المنبهة أحدهما قريب من الآخر، فإن ذلك يدل على احتمال ظهور عامل منبه ثالث.

ما الذي حققته هذه الآلية؟ أولًا، استجابة أكثر أو أقل إلحاحًا تبعًا للظروف - وبعبارة أخرى، **استجابة تفاضلية**. ثانيًا، حققت الاستجابات المحسنة من خلال القدرة على التنبؤ.

إن التصميم المتوازن وأدوات التنبيه والتنبؤ المرتبطة به عملت على الحفاظ على سلامة الأنسجة الحية داخل الكائن الحي. من الغريب أن الكثير من مثل تلك الآلية اعتمدت لضمان انخراط الكائن بالسلوكيات الإنجابية المؤاتية لنقل الجينات. ومثال ذلك حالات الانجذاب الجنسي والرغبة الجنسية وطقوس التزاوج. وظاهريًا، أصبحت السلوكيات المرتبطة بتنظيم الحياة والتناسل مستقلة، ولكن الهدف الحقيقي هو نفسه، وبالتالي ليس من المستغرب تقاسم الآليات.

ومع تطور الكائنات الحية، أصبحت البرامج التي يقوم عليها التوازن أكثر تعقيدًا من حيث الظروف التي تحفّز مشاركتها وحسب نطاق النتائج. وتتحول هذه البرامج الأكثر تعقيدًا بالتدريج إلى ما نعرفه اليوم باسم المحفّزات والدوافع والعواطف (انظر الفصل الخامس).

باختصار، يحتاج التوازن إلى مساعدة من الحوافز والدوافع التي تمنحها الأدمغة المعقّدة بوفرة، وتنشرها بعد التنبؤ بها وتُطبق من خلال استكشاف البيئات. من المؤكد أن البشر لديهم نظام تحفيزي أكثر تطورًا، يكمله فضول لا حدود له، ودافع استكشافي عنيد، وأنظمة تحذير متطورة فيما يتعلق بالاحتياجات المستقبلية، وكلها تهدف إلى إبقائنا على الجانب الجيد من مسارات الحياة.

ربط الاتّزان والقيمة والوعي

ما توصلنا إلى منحه صفة القيّم من حيث الفوائد أو الأفعال، يرتبط بشكل مباشر أو غير مباشر بإمكانية الحفاظ على نطاق متوازن داخل الكائنات الحية. ونحن نعلم أن بعض القطاعات والتكوينات داخل نطاق التوازن ترافق تنظيم الحياة الأمثل، في حين أن القطاعات الأخرى أقل كفاءة، والبعض الآخر لا يزال أقرب إلى منطقة الخطر. ومنطقة الخطر هي تلك التي يدخل فيها المرض والموت. من المنطقي اعتبار الفوائد والأفعال التي ستؤدي في النهاية إلى التنظيم الأمثل للحياة بطريقة أو بأخرى، هي الأكثر قيمة[9].

إننا نعلم أساسًا كيف يشخص البشر القطاع الأمثل ضمن نطاق التوازن دون أي حاجة إلى قياس المعلمات الكيميائية للدم في المختبر الطبي. لا يتطلب التشخيص أي

خبرة خاصة، بل يتطلب فقط عملية الوعي الأساسية: **تعبّر النطاقات المثلى عن نفسها من خلال العقل الواعي باعتبارها مشاعر ممتعة؛ ودرجات من الخطورة، أو مشاعر مزعجة أو مؤلمة حتى.**

هل لك أن تتخيل نظام كشف أكثر شفافية من هذا؟ إن الأداء الأمثل للكائن الحي والذي يؤدي إلى حالات عيشٍ فعالة ومتناغمة، يشكّل الركيزة الأساسية لمشاعرنا البدائية المتمثلة في سلامة العيش والسعادة. إنها أساس الحالة التي نسميها: **السعادة**. وفي نقيض ذلك، فإن حالات الحياة غير المنظمة وغير الفعالة وغير المتناغمة، وتوقع المرض وفشل أجهزة الجسم، تشكل الركيزة للمشاعر السلبية، والتي تضم تشكيلة لا نهائية من الآلام والمعاناة، ناهيك عن الاشمئزاز، والخوف، والغضب، والحزن، والعار، والشعور بالذنب، والازدراء. وهذا ما ذكره تولستوي حين لاحظ بدقة شديدة أن أصناف المشاعر السلبية أكثر بكثير من الإيجابية.

كما سنرى، أن الجانب المحدد لمشاعرنا العاطفية هو القراءة الواعية لحالات أجسادنا حسبما شكّلتها العواطف، ومن هنا يمكن اعتبار المشاعر بمثابة مقاييس مرجعية لتنظيم الحياة. ولهذا السبب أيضًا لم يعد مستغربًا أن المشاعر لطالما أثرت على المجتمعات والثقافات وعلى جميع نتاجها وأعمالها منذ أن أصبحت معروفة للبشر. لكن في الواقع قبل بزوغ فجر الوعي وظهور المشاعر الواعية بزمنٍ طويل وحتى قبل بزوغ فجر العقول على هذا النحو، كان تكوين البارامترات الكيميائية يؤثر فعليًا على السلوكيات الفردية لدى الكائنات البسيطة التي لا تمتلك أدمغة لتمثيل تلك المعلمات. وهذا أمر منطقي؛ فقد تعين على الكائنات غير العاقلة الاعتماد على البارامترات الكيميائية لتوجيه الأفعال اللازمة للحفاظ على حياتها. يشمل هذا التوجيه «الأعمى» سلوكيات معقدة إلى حد كبير. تعمل هذه البارامترات على توجيه نمو أنواع مختلفة من البكتيريا في المستعمرات ويمكن حتى وصفها بالاستعارة من المصطلحات الاجتماعية كالتالي: تمارس مستعمرات البكتيريا عادةً نظام «استشعار النصاب Quorum Sensing» وهو نظام تنبيه واستجابة داخل مجموعتها وتشارك حرفيًا في الصراع من أجل التمسك بالأرض والموارد. وهي تقوم بذلك حتى داخل أجسادنا حين تتصارع مع المحيط من أجل الحصول على حيز مكاني لها في حناجرنا

أو في أحشائنا. ولكن حالما يظهر الجهاز العصبي البسيط إلى الوجود، حتى تصبح السلوكيات الاجتماعية أكثر وضوحًا. كما هو الحال لدى الديدان الخيطية نيماتودا، وهو اسم جذاب علميًا لنوع من الديدان يتمتع بسلوكيات اجتماعية متطورة جدًا.

يحتوي دماغ الدودة الخيطية مثل الربداء الرشيقة **C. elegans**، على 302 خلية عصبية منظمة على شكل سلسلة من العقد ـ أي تكوين بسيط للغاية. وكأي كائن حي آخر، تحتاج الديدان الخيطية إلى تغذية نفسها من أجل البقاء. واعتمادًا على ندرة أو وفرة الغذاء والتهديدات البيئية، يمكن أن تهبط إلى الحضيض، كما كان الحال، أو أن تنجو بشكل أو بآخر. فهي تتغذى عادة بمفردها إذا كان الطعام متاحًا والبيئة هادئة؛ ولكن إذا كان الطعام شحيحًا أو إذا اكتشفت وجود تهديد في محيط البيئة (مثل، نوع معين من الرائحة)، فسوف تجتمع ضمن مجموعات. وغني عن القول، أنهم لا يعرفون حقًا ما يفعلونه، ناهيك عن السبب. لكنهم يفعلون ما يفعلونه لأن أدمغتهم البسيطة للغاية، مع غياب الحد الأدنى من الوعي، تستند إلى إشارات من البيئة تستجيب لها عبر نوع أو آخر من السلوك.

تخيل أنني قد وصفت حالة الربداء الرشيقة في الملخص السابق، وأوجزت الظروف والسلوكيات ولكن مع التغاضي عن حقيقة أنها كانت ديدانًا، ومن ثم تخيل أنني طلبت منك أن تفكر كعالم اجتماع وتعلق على الموقف. أظن أنك سوف تكتشف دليلًا على وجود تعاون ما بين الأفراد، وربما تكون قد لاحظت نواحي الإيثار والغيرية أيضًا. وقد تعتقد أنني كنت أتحدث عن كائنات معقدة من البشر الأوائل ربما. في المرة الأولى التي قرأت فيها وصف كورنيليا بارجمان لهذه الاكتشافات فكرت في النقابات العمالية وفرضية **السلامة بالأرقام** (safety in numbers).

10 لكن الربداء الرشيقة هي مجرد دودة.

ومن المعاني الأخرى التي تنطوي عليها حقيقة أن حالات التوازن المثالية هي الحيازة الأكثر قيمة للكائن الحي، أن الميزة الأساسية للوعي، على أي مستوى من مستويات هذه الظاهرة، تنبع من تحسين القدرة على تنظيم الحياة في بيئات أكثر تعقيدًا[11].

لقد تحققت القدرة على الاستمرار على قيد الحياة في منافذ بيئية جديدة بفضل الأدمغة المعقدة بما يكفي لصنع العقول، وهو تطور يستند، كما أوضح في الجزء الثاني، إلى إنشاء الخرائط والصور العصبية. وبمجرد انبثاق العقل يتحسّن تنظيم الحياة عفويًا وإن لم يكن مشبعًا بعد بوعي تام. لقد وفرت الأدمغة التي أنتجت الصور المزيد من التفاصيل عن الظروف داخل الكائنات الحية وخارجها، وتمكنت بذلك من توليد استجابات أكثر تمايزًا وفعالية من تلك التي تولدها الأدمغة التي تفتقر إلى العقل. ولكن عندما أصبحت عقول الأنواع غير البشرية عقولًا واعية، اكتسب التنظيم العفوي حليفًا قويًا، وسيلة لتركيز مصاعب البقاء على الذات الناشئة التي باتت تدافع الآن عن الكائن الحي المتعثر. وأصبح هذا الحليف أكثر قوة لدى البشر بالطبع، في ظلّ تداخل الوعي مع الذاكرة والمنطق للسماح بالتخطيط والتفكير العقلاني.

ومن المدهش أن تنظيم الحياة القائم على الذات يتعايش دائمًا مع آلية تنظيم الحياة العفوية التي توارثها أي مخلوق واعٍ من ماضيه التطوري. وهذا صحيح جدًا لدى البشر. يستمر معظم نشاطنا التنظيمي دون وعي، وهو أمر جيد أيضًا. لن ترغب في إدارة جهاز الغدد الصماء أو جهاز مناعتك بوعي لأنه لن يكون لديك أي وسيلة للتحكم في التذبذبات الفوضوية بالسرعة الكافية. ففي أحسن الأحوال يشبه الأمر قيادة طائرة ركاب حديثة يدويًا وتلك ليست مهمة تافهة بل تتطلب إتقان جميع الحالات الطارئة وجميع المناورات اللازمة لمنع المماطلة في الاستجابة. وفي أسوأ الأحوال، سيكون الأمر أشبه باستثمار الصندوق الائتماني للضمان الاجتماعي في سوق الأسهم. لن ترغب حتى في التحكم المطلق في شيء بسيط مثل تنفسك، فقد تقرر السباحة تحت الماء، وتحبس أنفاسك، وتخاطر بالتعرض للموت أثناء ذلك. لحسن الحظ، إن أدوات التوازن العفوي التي نملكها لن تسمح أبدًا بمثل تلك الحماقة.

لقد حسّن الوعي القدرة على التكيف وسمح للمستفيدين بإيجاد حلول جديدة لمشاكل الحياة والبقاء في أي بيئة يمكن تصورها تقريبًا وفي أي مكان على الأرض، في الهواء وفي الفضاء الخارجي، وتحت سطح الماء، وفي الصحاري والجبال. لقد تطورنا بالشكل الذي يتيح لنا التأقلم مع عدد كبير من البيئات ونحن قادرون على **تعلم التكيف** مع عدد أكبر حتى. لم تظهر لدينا أجنحة أو خياشيم، لكننا تمكنا من اختراع

آلات لها أجنحة أو إطلاق صواريخ عبر طبقات الجو العليا، الستراتوسفير، ونقطع المحيطات أو نغوص على عمق عشرين ألف فرسخ في عمق تلك المحيطات. لقد اخترعنا الظروف المادية للعيش في أي مكان نتمنى. لكن المتحول الأميبي لا يمكنه ذلك ولا الديدان، أو السمك، والضفدع، والطائر، والسنجاب، والقط، والكلب، أو حتى ابن عمنا الذكي للغاية، الشمبانزي.

عندما بدأ الدماغ البشري ببناء العقل البشري الواعي تغيرت قواعد اللعبة جذريًا. لقد انتقلنا من التنظيم البسيط الذي يركز على بقاء الكائن الحي إلى تنظيم إرادي أكثر عقلانية بالتدريج استنادًا إلى عقل مجهز بالهوية والشخصانية ويسعى الآن بقوة ليس فقط إلى البقاء على قيد الحياة بل إلى تحقيق نطاقات معينة من الرفاهية وسلامة العيش، وتلك قفزة كبيرة على صعيد الاستمرارية البيولوجية وإن كانت تراكمية كما نرى إلى الآن.

لقد هيمنت الأدمغة على التطور لأنها قدمت دفعًا أكبر لتنظيم الحياة، وسادت أنظمة الدماغ التي قادت إلى بناء عقول واعية لأنها وفّرت أوسع إمكانات التكيف والبقاء مع نوع من التنظيم قادر على الحفاظ على رفاه العيش.

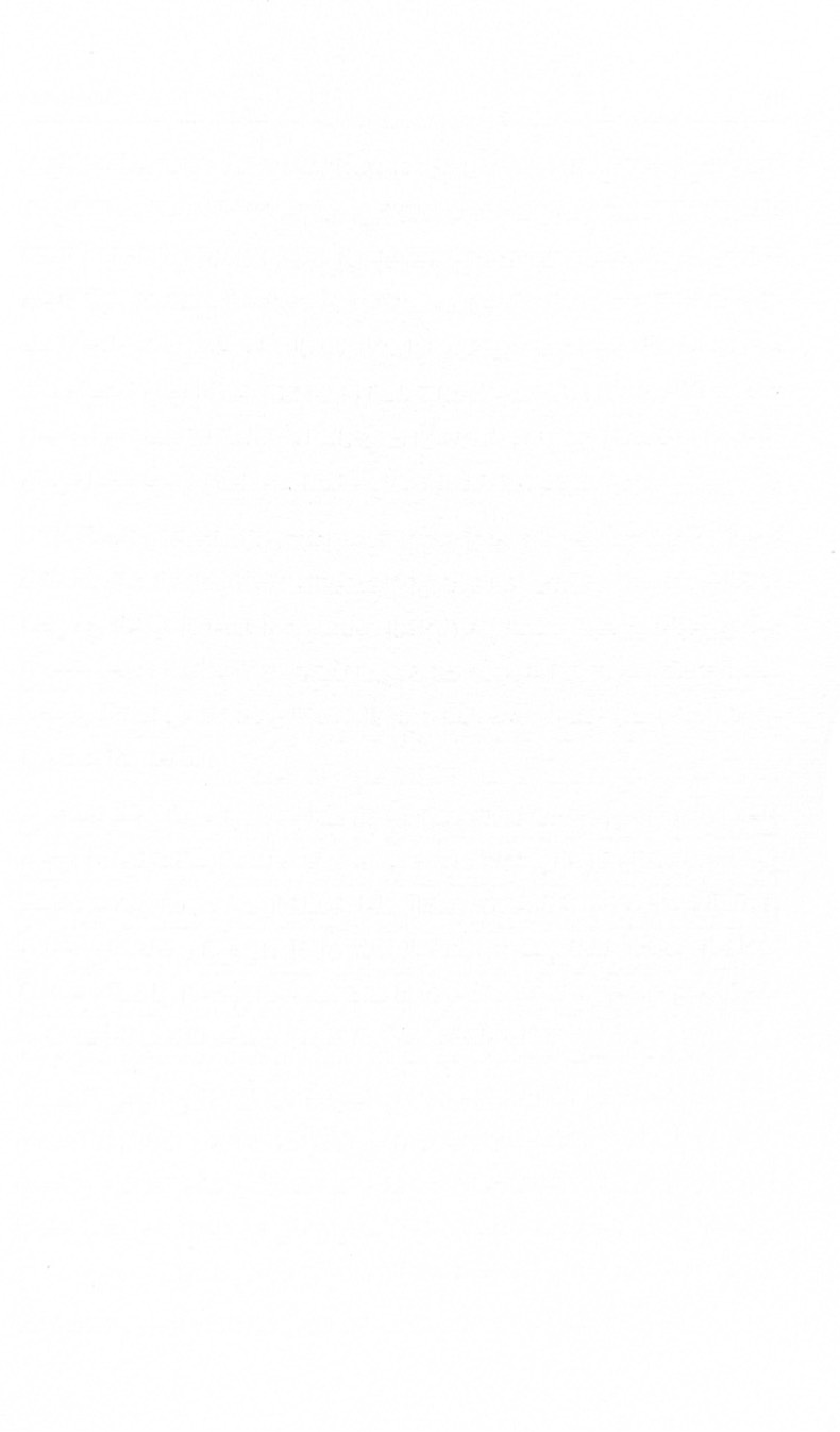
بإيجاز، إن الكائنات الوحيدة الخلية ذات النواة لديها إرادة غير عقلانية وغير واعية للعيش وتنظيم الحياة بشكل مناسب بما فيه الكفاية ما دامت بعض الجينات تسمح لها بذلك. وقد وسّعت الأدمغة من إمكانات تنظيم الحياة حتى عندما لم تعمل على بناء العقول، ناهيك عن بناء العقول الواعية. لهذا السبب سادت الأدمغة أيضًا. وفي الوقت الذي أضيف فيه العقل والوعي إلى هذا المزيج، توسّعت إمكانات التنظيم أكثر من ذلك وأفسحت المجال لنوعية التنظيم الذي لا يحدث فقط داخل كائن واحد ولكن عبر العديد من الكائنات الحية داخل المجتمعات. لقد مكّن الوعي البشر من تكرار فكرة تنظيم الحياة من خلال مجموعة من الأدوات الثقافية ـ التبادل الاقتصادي والمعتقدات الدينية والاتفاقيات الاجتماعية والقواعد الأخلاقية والقوانين والفنون، والعلوم والتكنولوجيا. ومع ذلك، فإن نية الاستمرار على قيد الحياة لدى خلية حقيقية النواة ونية الاستمرار على قيد الحياة لدى الإنسان الواعي هي نفسها.

وراء الصرح الناقص ولكن المثير للإعجاب الذي شيّدته الثقافات والحضارات

لنا، يظل تنظيم الحياة هو القضية الأساسية التي نواجهها. وبنفس القدر من الأهمية، يكمن الدافع وراء معظم الإنجازات في الثقافات والحضارات الإنسانية في قلب هذه القضية الدقيقة إلى جانب الحاجة إلى إدارة سلوكيات البشر المنخرطين في معالجة هذه القضية. إن تنظيم الحياة هو أصل الكثير من المسائل التي تحتاج إلى الشرح في علم الأحياء بشكل عام وفي العلوم الإنسانية بشكل خاص: وجود الدماغ؛ ووجود الألم والمتعة والعواطف والمشاعر؛ والسلوكيات الاجتماعية، والأديان، الاقتصادات وأسواقها ومؤسساتها المالية؛ والسلوكيات الأخلاقية؛ والقوانين والعدالة؛ والسياسة؛ والفن والتكنولوجيا والعلوم ـ قائمة متواضعة للغاية، كما يرى القارئ.

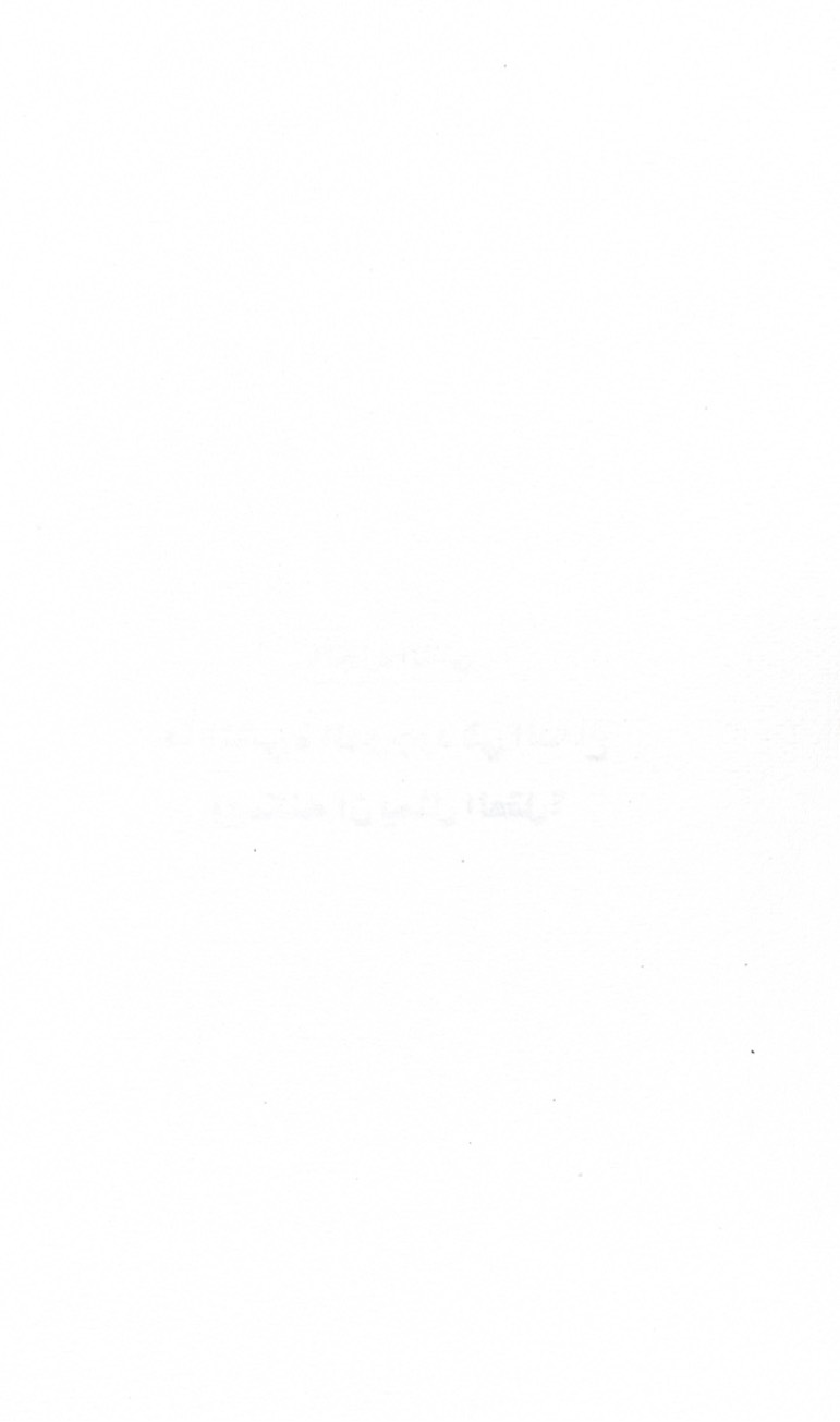
إن الحياة والظروف التي تشكل جزءًا لا يتجزأ منها (المهمة التي لا يمكن كبحها للبقاء على قيد الحياة والأعمال المعقدة لإدارة قدرة البقاء على قيد الحياة لدى الكائن الحي ذي الخلية الواحدة أو تريليونات الخلايا) هي السبب الجذري لظهور وتطور الأدمغة، أجهزة التنظيم الأكثر تعقيدًا التي تكونت عبر مراحل التطور، وكذلك السبب الجذري لكل شيء تلا تطور الأدمغة الأكثر تعقيدًا، داخل أجسام أكثر تعقيدًا، تعيش في بيئات أكثر تعقيدًا.

عندما يفكر المرء في أي جانب من جوانب وظائف الدماغ من منظور أن الدماغ موجود أساسًا لتنظيم الحياة داخل الجسم، فسوف تتلاشى الغرابة والغموض اللذيْن يعتريان بعض التصنيفات التقليدية لعلم النفس (كالعاطفة، والإدراك، والذاكرة، واللغة، والذكاء، والوعي)، إذ إن تلك الوظائف تؤسس قابلية التفكير العقلاني الواضح والمنطق الحتمي المحبب. كيف لنا أن يختلف بعضُنا عن بعض، يبدو أن هذه الوظائف تُطلب طلبًا بحسب المهمة التي يجب القيام بها؟



الجزء الثاني

ما الشيء الموجود في الدماغ ويمكنه أن يمثل العقل؟



الفصل الثالث

تصميم الخرائط والصور

الخرائط والصور

على الرغم من أن تنظيم الحياة هو بلا شك الوظيفة الأساسية للأدمغة البشرية، فإنها بالكاد تمثل السمة المميزة لها. وكنا قد ذكرنا للتوّ أنّ بالإمكان تنظيم الحياة دون وجود نظام عصبي ناهيك عن وجود دماغ كامل. وتبرع الكائنات المتواضعة الوحيدة الخلية في أداء مهام التدبير المنزلي.

الميزة الفارقة التي تميز أي دماغ كالدماغ البشري مثلًا هي قدرته المذهلة على تصميم الخرائط. ويُعدّ إعداد الخرائط أو التخطيط أمرًا ضروريًا لتحقيق تنظيم متطور، حيث إن وضع الخرائط وتنظيم الحياة أمران متلازمان. عندما يصنع الدماغ الخرائط، فإنه يعلم نفسه بنفسه. يمكن استخدام المعلومات الموجودة في الخرائط دون وجود الوعي لتوجيه السلوك الحركي بشكل فعال، وهي نتيجة مرغوبة للغاية بالنظر إلى أن البقاء على قيد الحياة يعتمد على اتخاذ الإجراء الصحيح. لكن عندما تصنع الأدمغة الخرائط فإنها تقوم أيضًا بإنشاء صور، العملة الرئيسة لبناء عقولنا. والوعي في نهاية المطاف يسمح لنا بتجربة الخرائط كصور ومعالجة هذه الصور ببراعة وتطبيق التفكير المنطقي عليها.

تُبنى الخرائط عندما نتفاعل مع الأشياء والكائنات مثل الأشخاص أو الآلات أو الأماكن من خارج الدماغ إلى داخله. لا أستطيع الإصرار على كلمة **تفاعل** بما فيه الكفاية. إنه يذكرنا بأن صنع الخرائط الذي يُعتبر ضروريًا لتحسين الإجراءات كما ذكرنا أعلاه، غالبًا ما يحدث أثناء إعداد للعمل للشروع به. ويمثل الإجراء والخرائط

والحركات والعقل جزءًا من دورة لا نهاية لها، وهي فكرة تبناها رودولفو ليناس بجرأة حين عزا ولادة العقل إلى سيطرة الدماغ على الحركة المنظمة[1].

تبنى الخرائط أيضًا عندما نستذكر أشياء من داخل بنوك الذاكرة في أدمغتنا. لا يتوقف بناء الخرائط حتى أثناء النوم، حيث تتظاهر الأحلام. يرسم الدماغ البشري الخرائط لأي شيء موجود خارجه، وأي فعل يحدث خارجه، وجميع العلاقات التي تتخذها الأشياء والأفعال في نطاق الزمان والمكان وينسب بعضها إلى بعض وإلى السفينة الأم المعروفة باسم الكائن الحي، المالك الوحيد الحصري للجسد والدماغ والعقل. الدماغ البشري هو رسام خرائط بالفطرة، وبدأ فن الخرائط إبان الشروع في رسم خرائط الجسد الذي يقطن فيه الدماغ.

الدماغ البشري هو تقليد لحالة متنوعة لا يمكن كبتها. كل ما هو خارج الدماغ له ما يشبهه داخل شبكات الدماغ بدءًا من الجسم الأصيل، بطبيعة الحال، ومن الجلد إلى الأمعاء، وكذلك العالم كله من حوله، الرجل والمرأة والطفل، والقطط والكلاب والأماكن، والطقس الحار والبارد، النسيج الناعم والخشن، الأصوات العالية والناعمة والعسل حلو المذاق والسمك المالح. بمعنى آخر، يمتلك الدماغ القدرة على تمثيل جوانب من الأشياء والأحداث التي لا صلة لها به والتي تشمل الأفعال التي يقوم بها الكائن ومكوناته، مثل الأطراف، وأجزاء من الجهاز الصوتي، وما إلى ذلك. إن وصف آلية رسم الخرائط بالضبط أسهل بكثير من فعلها. فهي ليست مجرد نَسخ أو نقل منفعل من خارج الدماغ نحو داخله. يتضمن التجميع الذي تستحضره الحواس مساهمة نشطة مقدمة من داخل الدماغ، لطالما كانت متاحة منذ بدء النمو، في حين فقدت فكرة أن الدماغ يولد كصفحة بيضاء فارغة صلاحيتها منذ فترة طويلة[2]. يحدث التجميع غالبًا في وضع الحركة، كما ذكرنا سابقًا.

ملاحظة موجزة عن المصطلحات: اعتدت على أن أكون صارمًا في استخدام المصطلح «**صورة**» فقط كمرادف للنموذج العقلي أو الصورة الذهنية، والمصطلح «**نمط عصبي**» أو «**خريطة**» للإشارة إلى نمط النشاط **في الدماغ** وتمييز اختلافه عن العقل. والقصد من ذلك هو إدراك أن العقل، الذي أراه موروثًا فيما يتعلق بنشاط أنسجة الدماغ، يستحق توصيفًا خاصًا به بسبب الطبيعة الخاصة لتجربته، ولأن تلك التجربة الخاصة هي

بالتحديد الظاهرة التي نود شرحها؛ أما بالنسبة للوصف الذي ورد عن الأحداث العصبية بمفرداتها الصحيحة، فقد كان جزءًا من الجهد المبذول لفهم دور تلك الأحداث في عملية بناء العقل. عبر الحفاظ على مستويات مستقلة بذاتها من الوصف، لم أكن أقترح على الإطلاق وجود مواد مستقلة أيضًا أي واحدة ذهنية والأخرى بيولوجية. أنا لست ازدواجي المادة (ازدواجية المادة والعقل) كما كان ديكارت، أو حاول أن يجعلنا نعتقد أنه كان، بالقول إن الجسد له امتداد مادي على عكس العقل، لأن كليهما مصنوعان من مواد مختلفة. كنت منغمسًا ببساطة في مسألة الازدواجية ومناقشة الطريقة التي تبدو عليها الأشياء من حيث مظهرها التجريبي. لكن، بالطبع، ويتفق معي صديقي سبينوزا، أن المعنى القياسي للأحادية (نظرية الواحدية) هو النقيض التام للازدواجية.

ولكن هل عليّ تعقيد الأمور على نفسي وعلى القارئ، باستخدام مصطلحات منفصلة للإشارة إلى شيئين أعتقد أنهما متكافئان؟ لقد اعتمدت عبر صفحات هذا الكتاب استخدام المصطلحات (**صورة image**، **خريطة map** و**النموذج العصبي neural pattern**) بالتبادل تقريبًا. وأقوم في بعض الأحيان أيضًا بطمس الخط الفاصل بين العقل والدماغ عمدًا للتأكيد على حقيقة أن التميز وحتى وإن كان صحيحًا، يمكن أن يحجب وجهة نظرٍ ما نحاول شرحها.

قطع الشكّ باليقين

تخيل أنك تمسك دماغًا بيدك وتنظر إلى سطح القشرة الدماغية. ثم تخيل استخدام سكين حاد وإجراء جروح متوازية على السطح، على عمق 2-3 مم، واستخراج شريحة رقيقة من نسيج الدماغ. بعد تثبيت وتلوين الخلايا العصبية بمادة كيميائية مناسبة، يمكنك وضع المستحضر على شريحة زجاجية رقيقة وفحصها تحت المجهر. ستجد أنّ كل طبقة قشرية بنية شبيهة بالأغشية تشبه أساسًا شبكة مربعة ثنائية الأبعاد. العناصر الرئيسة في الشبكة هي الخلايا العصبية وتظهر أفقيًا. يمكنك أن تتخيل شيئًا ما مثل مخطط خريطة مانهاتن، لكن يجب أن تحذف منطقة برودواي لأنه لا توجد خطوط مائلة كبرى في الشبكات القشرية. وسوف تلاحظ على الفور أن الترتيب مثالي للتمثيل الطبوغرافي الواضح للأشياء والأفعال.

عند النظر إلى رقعة معينة من القشرة الدماغية، من السهل أن نرى سبب ظهور الخرائط الأكثر تفصيلًا التي يصنعها الدماغ هنا، على الرغم من أن أجزاء أخرى من الدماغ يمكنها أيضًا أن تصنعها، إنما بشكلٍ أقل دقة. من المحتمل أن تكون إحدى الطبقات القشرية، وهي الطبقة الرابعة، مسؤولة عن جزء كبير من الخرائط المفصلة. وعند تأمل رقعة أخرى من القشرة الدماغية، يدرك المرء أيضًا لماذا لا تعد فكرة خرائط الدماغ استعارة بعيدة الاحتمال. يمكن للمرء أن يرسم أنماطًا على مثل هذه الشبكة، وعندما يتعمق المرء قليلًا ويسمح للخيال بالتجول بحرية، يمكنه أن يتصور نوعًا من ورق البرشمان الذي ربما استخدمه البرتغالي هنري الملاح لدراسة الخرائط بإمعانٍ عندما كان ينظم رحلات سفنه. ولكن من أهم الفروقات الكبيرة بالطبع، أن الخطوط الموجودة في خريطة الدماغ غير مرسومة بالريش أو بقلم الرصاص، بل هي نتيجة للنشاط اللحظي لبعض الخلايا العصبية وعدم نشاط الخلايا الأخرى. عندما تكون بعض الخلايا العصبية «قيد التشغيل»، وفق توزيع مكاني معين، يُرسم «خط»، مستقيم أو منحن، سميك أو رفيع، وهو نموذج مختلف عن الخلفية التي أنشأتها الخلايا العصبية التي هي «قيد الإيقاف». هناك فرق كبير آخر: تتكدس الطبقة الأفقية للخريطة الرئيسة بين الطبقات الأخرى أعلى وأسفل؛ ويشكل كل عنصر رئيس من الطبقة أيضًا جزءًا من مجموعة من العناصر المصطفّة رأسيًا، أي العمود. ويحتوي كل عمود على مئات الخلايا العصبية. توفر الأعمدة مدخلات إلى القشرة الدماغية (تأتي المدخلات من مكان آخر في الدماغ، ومن المجسات الحسية المحيطية مثل العينين، ومن الجسم). توفر الأعمدة أيضًا مخرجات نحو نفس مصادر المدخلات وتنفذ اندماجات وتعديلات متنوعة للإشارات التي جرت معالجتها في كل منطقة موضعيًا.

خرائط الدماغ ليست ثابتة مثل الخرائط الكلاسيكية. خرائط الدماغ زئبقية متقلبة، وتتغير من لحظة إلى أخرى لتعكس التغيرات التي تحدث في الخلايا العصبية التي تغذيها، والتي بدورها تعكس التغيرات داخل جسمنا وفي العالم من حولنا. كما تعكس التغيّرات في خرائط الدماغ أيضًا حقيقة أننا أنفسنا في حالة حركة مستمرة. نقترب من الأشياء أو نبتعد عنها؛ يمكننا لمسها أو تركها، ويمكننا تذوق الشراب، ومن ثم يختفي الطعم؛ نسمع الموسيقى، لكن تنتهي بعد حين، وتتغير تعابير جسمنا وفقًا لعواطف

مختلفة، ويتبع ذلك مشاعر مختلفة. يعمل الدماغ على تعديل كامل البيئة المقدمة له بشكل دائم أو تلقائيًا أو تحت سيطرة نشاطاتنا. وتتغير خرائط الدماغ وفقًا لذلك.

يمكن تشبيه ما يجري في الدماغ بالنسبة للخريطة البصرية بنوع الصورة التي تراها في اللوحات الإعلانية الإلكترونية، حيث يرسم النموذج بواسطة عناصر ضوئية نشطة أو غير نشطة (المصابيح الكهربائية أو الصمامات الباعثة للضوء). إن التشبيه بالخرائط الإلكترونية مناسب أكثر لأن المحتوى الوارد فيها يمكن أن يتغير بسرعة بمجرد تغيير توزيع العناصر النشطة مقابل العناصر غير النشطة. كل توزيع للأنشطة يشكل نموذجًا خاصًا في حينه، إذ يمكن لتنسيقات مختلفة من النشاط داخل نفس الرقعة من القشرة البصرية أن تصور صليبًا، أو مربعًا، أو وجهًا، بالتعاقب أو حتى بالتراكب. يمكن رسم الخرائط بسرعة أو إعادة رسمها أو رسمها فوق بعضها بسرعة البرق.

يحدث نفس النوع من «الرسم» أيضًا في موقع متقدم من الدماغ يسمى الشبكية، إذ تتمتع الشبكية أيضًا بشبكة مربعة مستعدة لنقش الخرائط. عندما تصطدم جزيئات الضوء المعروفة باسم الفوتونات بشبكية العين وفق التوزيع الخاص الذي يتطابق مع نمط معين، فإن الخلايا العصبية التي ينشطها النمط (مثل دائرة أو صليب) تشكل خريطة عصبية مؤقتة عابرة. وسوف تتكون خرائط إضافية، استنادًا إلى خريطة شبكية العين الأصلية، عند مستويات لاحقة من الجهاز العصبي. وذلك لأن النشاط في كل نقطة من خريطة شبكية العين يمضي نحو الأمام على امتداد طول سلسلة تبلغ ذروتها في القشرة البصرية الأولية مع الحفاظ على العلاقات الهندسية التي تربطها مع شبكية العين وفق خاصية تُعرف باسم التعيين الشبكي (Retinotopy).

على الرغم من أن القشرة الدماغية تتفوق في إنشاء خرائط تفصيلية، إلا أن بعض البنى الموجودة أسفل القشرة الدماغية قادرة على إنشاء خرائط دقيقة. ومن الأمثلة على ذلك الجسيمات الركبية geniculate bodies، والأكيمات colliculi، ونواة قناة السبيل المفرد nucleus tractus solitarius، والنوى شبه العضدية parabrachial nucleus. وتكرس الجسيمات الركبية تباعًا للعمليات البصرية والسمعية. ولها أيضًا بنية ذات طبقات مثالية للتمثيلات الطبوغرافية. وتعد الأكيمات العليا أحد أهم مزودي الخرائط البصرية ولديها القدرة على ربط تلك الخرائط البصرية بالخرائط السمعية والجسمية.

وتخصص الأكيمات السفلى لعمليات السمع. قد يكون نشاط الأكيمات العليا طليعةً أو مقدمة لبناء العقل وعمليات الذات التي تزدهر لاحقًا في المناطق القشرية الدماغية. أما بالنسبة لنواة قناة السبيل المفرد nucleus tractus solitarius والنواة شبه العضدية parabrachial، فهي أول مزود لخرائط الجسم كله إلى الجهاز العصبي المركزي. ويتوافق النشاط في تلك الخرائط، كما سنرى، مع المشاعر البدائية.

لا ينطبق رسم الخرائط على الأنماط البصرية فحسب، بل ينطبق أيضًا على كل نوع من الأنماط الحسية يشارك الدماغ في بنائه. على سبيل المثال، يبدأ رسم خرائط الصوت في جهاز الأذن المعادل لشبكية العين وهو قوقعة الأذن الموجودة في الأذن الداخلية. تستقبل القوقعة المنبهات الميكانيكية الناتجة عن اهتزاز غشاء الطبل ومجموعة صغيرة من العظام المتوضعة تحته. والأهداب الشعرية هي المعادل داخل الوقعة للخلايا العصبية في الشبكية. في الجزء العلوي من الهدب الشعري، يتحرك جزء من الشعر (حزمة) تحت تأثير طاقة الصوت ويثير تيارًا كهربائيًا يلتقطه طرف محور عصبي من عصبون موجود في العقدة القوقعية. الذي يرسل عبر العصبونات رسائل إلى الدماغ عبر ست محطات منفصلة تشكل سلسلة نواة قوقعة الأذن، والنواة الزيتونية العليا، ونواة القِفَرة الوحشية، والأكيمات السفلى، ونواة الركيبة الإنسية، وأخيرًا القشرة السمعية الأولى. وهذه الأخيرة قابلة للمقارنة مع القشرة البصرية الأولى من حيث التسلسل الهرمي. فالقشرة السمعية هي بداية سلسلة إشارة عصبية أخرى داخل القشرة الدماغية نفسها.

تتشكل أولى الخرائط السمعية في القوقعة تمامًا كما تتشكل أولى الخرائط البصرية في شبكية العين. وماذا عن الخرائط الصوتية؟ القوقعة هي منحدر حلزوني ذو شكل مخروطي عام. تشبه قوقعة الحلزون، كما يشير الجذر اللاتيني للكلمة **cochlea**. إن زرت متحف غوغنهايم في نيويورك يومًا، يمكنك بسهولة تصور ما يحدث داخل القوقعة. كل ما عليك فعله هو أن تتخيل أن الدوائر تضيق أثناء مضيك قدمًا وأن الشكل العام للمبنى مخروطي يشير إلى الأعلى. يلتف المنحدر الذي تسير وفقه حول المحور الرأسي للمخروط، تمامًا مثل القوقعة. وفي داخل المنحدر الحلزوني توجد الأهداب الشعرية تتمايل بترتيب رائع يحدده ترددات الصوت التي تكون قادرة على الاستجابة

لها. تقع الأهداب الشعرية التي تستجيب لأعلى الترددات في قاعدة القوقعة، مما يعني أنه كلما صعدت المنحدر فإن الترددات الأخرى تتوالى بترتيب تنازلي حتى الوصول إلى قمة القوقعة، حيث تستجيب الأهداب الشعرية لأدنى الترددات. كل شيء يبدأ مع السوبرانو الغنائي وينتهي مع صوت البيس bass العميق. النتيجة هي خريطة مكانية للنغمات المحتملة مرتبة حسب التردد، أي خريطة نغمات Tonotopic. والجدير بالملاحظة تكرار نسخة من هذه الخريطة الصوتية في كل واحدة من المحطات الخمس اللاحقة للنظام السمعي في طريقها إلى القشرة السمعية، حيث توجد الخريطة أخيرًا في غمد. يتمكن الإنسان من سماع عزف الأوركسترا أو صوت المغني عندما تصبح الخلايا العصبية نشطة على طول السلسلة السمعية وعندما يوزع المخطط القشري النهائي مكانيًا جميع العناصر الأساسية الغنية بالأصوات القادمة إلى آذاننا.

ينطبق مخطط الخرائط على الأنماط التي لها علاقة ببنية الجسم، مثل الأطراف وحركتها أو التهتك في الجلد الناجم عن الحرق، أو الأنماط الناتجة عن لمس مفاتيح السيارة التي تحملها في يدك، ومسح شكلها والملمس الناعم لسطحها.

لقد جرى توضيح التقارب بين أنماط الخرائط في الدماغ والأجسام الفعلية التي تحفزها في العديد من الدراسات. فمن الممكن مثلًا أن نكتشف في القشرة البصرية للقرد وجود علاقة قوية بين بنية المنبه البصري ونمط النشاط الذي يثيره. أشار روجر توتيل إلى هذا الأمر أول مرة عند دراسة أنسجة الدماغ المستخلصة من القرود. ومع ذلك، لا يمكن تحت أي ظرف من الظروف «مراقبة» تجربة القرد البصرية والصور التي يراها القرد نفسه. إن تكوين الصور ـ المرئية أو السمعية أو أي شيء آخر ـ متاح مباشرة لكن فقط لدى صاحب العقل الذي تحدث فيه. فهي خاصة ولا يمكن ملاحظتها من قبل طرف خارجي. كل ما يمكن للطرف الثالث القيام به هو التخمين.

كما بدأت دراسات التصوير العصبي للدماغ البشري في الكشف عن مثل تلك الارتباطات. وقد تمكنت عدة فرق بحثية، بما فيها فريقنا، وعبر استخدام تحليل النمط المتعدد المتغيرات من إظهار أن أنماطًا معينة من النشاط في القشرية الحسية البشرية تتوافق بشكل واضح مع فئة معينة من الأشياء[3].

الخرائط والعقول

إن العقل هو النتيجة المذهلة المترتبة على الرسم الدائم الأبدي والحيوي للخرائط من قبل الدماغ. وتشكل أنماط الخرائط المعينة ما عرفناه، نحن المخلوقات الواعية، على أنه مشاهد وأصوات ولمسات وروائح ونكهات وآلام وملذات وما شابه ذلك - أي باختصار، صور. الصور الموجودة في عقولنا هي خرائط الدماغ اللحظية لكل شيء ولأي شيء داخل جسمنا ومن حوله، وهي ملموسة وكذلك مجردة أو واقعية أو سبق تسجيلها في الذاكرة. وبغض الطرف عن مدى إيجاز أو انسجام الكلمات التي أستخدمها لتقديم هذه الأفكار لك الآن فهي كلمات قد سبق تكوينها كصور سمعية أو بصرية أو نابعة عن إحساس جسدي بظواهر صوتية ووحدات لغوية مجردة (مورفيمات morphemes) وذلك قبل أن أضعها على الصفحة في هيئتها المكتوبة. وبالمثل، ها أنت تعالج الكلمات المكتوبة أمام عينيك الآن أولًا كصورٍ لفظية (الصور المرئية للغة المكتوبة) قبل أن تترك أثرها على الدماغ عبر إثارة استحضار صور أخرى غير لفظية. والأنواع غير اللفظية من الصور هي تلك التي تساعدك على استعراض المفاهيم التي تتوافق مع الكلمات عقليًا. كما أن المشاعر التي تشكل خلفية كل لحظة ذهنية والتي تعبر إلى حد كبير عن حالات الجسم هي صور كذلك. وبالتالي فإن الإدراك، عبر أي وساطة حسية كانت، هو نتيجة لمهارة الدماغ في رسم الخرائط.

تمثل الصور الخواص الفيزيائية للكيانات وعلاقاتها المكانية والزمنية، وكذلك أفعالها. كما أن بعض الصور التي قد تنتج عن صنع الدماغ لخرائط تصوّر عملية صنعه للخرائط، هي في الواقع صور مجردة تمامًا. فهي تصف أنماط حدوث الأشياء في الزمان والمكان، والعلاقات المكانية بين الأشياء وحركتها من حيث السرعة والمسار، وما إلى ذلك. وتجد بعض الصور طريقها إلى التراكيب الموسيقية أو الأوصاف الرياضية. إن عمل العقل هو تدفق مستمر لمثل هذه الصور، بعضها يتوافق مع أعمال حقيقية تجري خارج الدماغ، بينما يعاد تشكيل بعضها الآخر من الذاكرة من خلال عملية الاستذكار. وتُعتبر العقول مزيجًا متجانسًا من الصور الآنية والصور المسترجعة، بنسب متغيرة باستمرار. تميل صور العقل إلى الترابط المنطقي وبالتأكيد وخاصة عندما تستجيب لأحداث في العالم الخارجي أو في الجسم، والتي، في حد ذاتها، تحكمها

قوانين الفيزياء والبيولوجيا التي تحدد ما نعتبره منطقيًا. بالطبع، عندما يختبر المرء أحلام اليقظة فإنه يولّد تتابعًا غير منطقي للصور، كما لو أنه يعاني من الدوار فالغرفة لا تدور في الواقع ولا تدور الطاولة من حوله، على الرغم من أن الصور تخبره بخلاف ذلك ـ وينطبق الشيء نفسه عندما يتعاطى المرء أدوية تسبب الهلوسة. بالتالي باستثناء مثل هذه الحالات الخاصة، فإن الصور تدفق في كثير من الأحيان نحو الأمام بتتابع زمني مناسب، بسرعة أو ببطء، بانتظام أو بقفزات سريعة، وفي بعض الأحيان يستمر عبر تسلسلات متعاقبة متعددة وليس لمرة واحدة فقط. وقد تكون هذه التسلسلات متزامنة أحيانًا، تعمل بالتوازي؛ أو قد تتقاطع وتصبح متراكبة في أحيان أخرى. عندما يكون العقل الواعي في أنشط (وأدق) حالاته، يكون تسلسل الصور سلسًا ومنظمًا، بالكاد يسمح لنا بإلقاء نظرة على الحواف المحيطة.

ولكن إلى جانب المنطق الذي يفرضه الكشف عن الأحداث في الواقع الكائن خارج الدماغ (وهو ترتيب منطقي تتنبأ به الدارات المختارة بشكل طبيعي في أدمغتنا منذ المراحل الأولى للنمو)، تمنح الصور في أذهاننا تميزًا أو أهمية أكثر أو أقل في السياق العقلي وفقًا لقيمة الفرد. ومن أين تنبع تلك القيمة؟ إنها تنبع من الحزمة الأصلية من الاستعدادات التي توجّه تنظيم حياتنا، وكذلك من التقييمات التي منحت لجميع الصور التي اكتسبناها بالتدريج عبر تجربتنا، استنادًا إلى الحزمة الأصلية من الاستعدادات (الخاصة بالقيمة) خلال تاريخنا الماضي. بمعنى آخر، لا تقتصر العقول على كونها مجرد صور تدخل ضمن سياقها بشكل طبيعي. إنها تتعلق بخيارات التحرير التي تشبه التحرير السينمائي المعزز من قبل نظامنا السائد ذي القيمة البيولوجية. فسياق العقل ليس حول من يأتي أولًا، يُخدم أولًا، بل هو حول الاختيارات الموسومة بـ (القيمة) والمدرجة مع الوقت ضمن الإطار المنطقي للعقل[4].

أخيرًا، وتلك مسألة شائكة أخرى، يمكن للعقول إما أن تكون واعية أو غير واعية. وتستمر الصور في التكوّن، بشكل مدرك أو عبر الاستذكار، وحتى عندما لا نكون في حالة وعي لها. لا تتمكن العديد من الصور أبدًا من اكتساب مزايا الوعي ولا يمكن سماعها أو رؤيتها مباشرة في العقل الواعي. لكن هذه الصور قادرة، في كثير من الحالات، على التأثير على تفكيرنا وأفعالنا. يمكنها المضي قدمًا في عملية عقلية غنية

مرتبطة بالمنطق والتفكير الإبداعي بينما نحن في حالة وعي لشيء آخر. سأعود إلى قضايا العقل اللاواعي في الجزء الرابع.

ونستنتج هنا أن الصور تستند إلى التغييرات التي تحدث في الجسم والدماغ أثناء التفاعل المادي لشيء ما مع الجسم، إذ إن الإشارات المرسلة من أجهزة الاستشعار الموجودة في جميع أنحاء الجسم تبني أنماطًا عصبية ترسم خريطة تفاعل الكائن الحي مع هذا الشيء. تتشكل الأنماط العصبية مؤقتًا في المناطق الحسية والحركية المتنوعة داخل الدماغ والتي تستقبل عادة إشارات قادمة من مناطق خاصة من الجسم. وتركّب الأنماط العصبية المؤقتة من مجموعة مختارة من دارات الخلايا العصبية التي وُظفت خدمةً للتفاعل. ويمكن اعتبار هذه الدارات العصبية بمثابة حجارة البناء الموجودة مسبقًا في الدماغ.

يُعد تخطيط خرائط الدماغ ميزة وظيفية مميزة لنظام مخصص لإدارة عملية الحياة والتحكم بها. إن قدرة الدماغ على رسم الخرائط تعتبر أساسًا لخدمة غرض الإدارة. فعلى مستوى بسيط، قد يكشف رسم الخرائط وجود شيء ما أو يقدم موضع الشيء في حيز ما أو يحدد اتجاه مساره. قد يكون ذلك مفيدًا في تتبع الخطر أو الفرصة وإما تجنبه أو اغتنامه. وعندما تستفيد عقولنا من خرائط متعددة لكل تنوع حسي وتخلق منظورًا متعدد حول الكون الخارجي للدماغ، فإنه يصبح من الممكن الاستجابة للأشياء والأحداث في هذا الكون بدقة أكبر. وعلاوة على ذلك، وما إن تعهد الخرائط إلى الذاكرة ويصبح بالإمكان استعادتها عبر الخيال، يمكننا التخطيط للمستقبل وابتكار استجابات أفضل.

الدراسة العصبية للعقل

هل من المعقول أن نسأل ما هي أجزاء الدماغ المؤهلة لاحتضان العقل وأي الأجزاء ليست كذلك؟ السؤال شائك لكنه مشروع. إن قرنًا ونصف قرن من الأبحاث حول العواقب المترتبة على الآفات الدماغية يوفّران لنا الأدلة التي نحتاج إليها لتصوّر إجابة أولية. وعلى الرغم من المساهمات المهمة لبعض مناطق الدماغ في أداء وظائف الدماغ الرئيسة، فإنها لا تشارك في العملية الأساسية لبناء العقل. وثمة مناطق معينة

تشارك بالتأكيد في بناء العقل على صعيد أساسي لا غنى عنه. في حين تساعد مناطق أخرى في عملية بناء العقل عبر إنجاز مهام تنطوي على إنشاء وتجديد الصور، وأيضًا تنظيم تدفق الصور عبر تعديلها وإنشاء تسلسلات متصلة لها.

ويبدو أن الحبل الشوكي بأكمله لا يؤدي دورًا ضروريًا في العملية الأساسية لبناء العقل. إن الفقدان التام للنخاع الشوكي ينتج عنه آفات حركية حادة وضياع شديد في الإحساس بالجسم وبعض الوهن في العواطف والشعور. ولكن، طالما أن العصب المبهم الذي يمتد بالتوازي مع الحبل الشوكي بقي بحالة سليمة (كما هو الحال دائمًا تقريبًا في مثل هذه الحالات)، فسوف تبقى الإشارة بين الدماغ والجسم قوية بما فيه الكفاية لضمان سيطرة الجهاز العصبي الودي، وتشغيل العواطف والمشاعر الأساسية، والحفاظ على جوانب الوعي التي تتطلب تدخل الجسم. بالتأكيد لا يتوقف بناء العقل بسبب تلف الحبل الشوكي، كما نعلم جيدًا من جميع الحالات المحزنة للأشخاص المصابين في الحوادث، وعلى أي مستوى من الحبل الشوكي تسبب الحادث في تلفه. لقد نجا عقل كريستوفر ريف الرائع من تلف شديد في الحبل الشوكي وكذلك لم يتأثر وعيه. فقط ظاهريًا على ما أذكر من مقابلته، اخترقت العملية الخفية لتعبيراته العاطفية قليلًا. وأظن أن الصور الذهنية للمنبهات الحسية الجسدية في الأطراف والجذع تجمع بالكامل على مستوى نواة جذع الدماغ العليا فقط، ترافقها إشارات تنطلق من كل من الحبل الشوكي والعصب المبهم، مما يمنح الحبل الشوكي دورًا محيطيًا بالنسبة لعملية بناء العقل الأساسية. (هناك طريقة أخرى لتحديد دور الحبل الشوكي بالنسبة لعملية بناء العقل وهي القول إن مساهماته لا يمكن التغاضي عن أهميتها في حال وجودها من قبل عملية بناء العقل الشاملة حتى لو حظيت بالتقدير الكافي. وبعد تهتّك الحبل الشوكي، لن يشعر المرضى بالألم ولكنهم سيظهرون ردود فعل «مرتبطة بالألم»، مما يشير إلى أن رسم خرائط إصابة الأنسجة ما زال يجري على مستوى الحبل الشوكي ولكن الإشارة لا ترسل إلى أعلى نحو جذع الدماغ والقشرة الدماغية).

ينطبق نفس التدبير على المخيخ، وخاصة لدى البالغين. يؤدي المخيخ أدوارًا مهمة في تنسيق الحركة وتعديل العواطف، ويشارك في تعلم وتذكر المهارات وكذلك في الجوانب المعرفية لتنمية المهارات. لكن يمكن القول إن العملية الأساسية لبناء

العقل ليست من ضمن مهامه. وكذلك الأمر بالنسبة لـ الحصين Hippocampus، وهو عضو أساسي ضروري من أجل تعلم حقائق جديدة والذي يشارك بانتظام في عملية الاستذكار العادية لكن غيابه لا يضر بعملية بناء العقل الأساسية. يُعدّ كل من المخيخ والحصين مساعدين في عمليتي التحرير والاستمرارية للصور والحركات إلى جانب العديد من المناطق القشرية المخصصة للتحكم الحركي والتي ربما تؤدي دورًا في تجميع التسلسلات المستمرة في العملية العقلية أيضًا. ويُعد هذا أمرًا بالغ الأهمية، بالطبع، من أجل الأداء الشامل للعقل، لكنه ليس شرطًا مطلوبًا في العملية الأساسية لبناء الصور. والدليل الذي ينفي قدرات بناء العقل لدى الحصين والمناطق القشرية المجاورة على وجه الخصوص قوي جدًا. وينبع من السلوكيات والتقارير الذاتية عن المرضى الذين تعرض الحصين والمناطق القشرية الصدغية الأمامية لديهم لأذية ثنائية الجانب نتيجة حالاتٍ مثل الإصابة بنقص الأكسجة أو التهاب الدماغ بالهربس البسيط أو الاستئصال الجراحي. ويصبح من المستبعد لديهم تعلم حقائق جديدة إلى حد كبير، وكذلك بالنسبة لتذكر حوادث الماضي وإن كان بدرجة أقل أو أكبر. ومع ذلك، تبقى عقول المرضى غنية للغاية، وتمتلك القدرة غالبًا على الإدراك الطبيعي في المجالات البصرية والسمعية واللمسية، كما أن تذكرهم للمعرفة على المستويات العامة غير المميزة وفير. والجوانب الرئيسة لوعيهم سليمة إلى حد كبير.

ولكن عندما ننتقل إلى القشرة الدماغية، يكون المشهد العام مختلفًا تمامًا. تشترك عدة مناطق من القشرة الدماغية بشكل صريح في صنع الصور ذاتها التي نشهدها ونتعامل معها في عقولنا. وتميل المناطق القشرية التي لا تصنع الصور إلى المشاركة في تسجيلها أو معالجتها في خلال عمليات التفكير واتخاذ القرار والعمل. وتعمل المناطق القشرية الحسية الأولى الخاصة بالرؤية والسمع والإحساس الجسدي والذوق والشم، والتي تظهر مثل جزرٍ في بحر القشرة الدماغية، على صنع الصور بالتأكيد. تحصل هذه الجزر على مساعدة في مهمة صنع الصور من قبل نوعين من النوى المهادية: نوى التتابع (التي تجلب مدخلات من المحيط) ونوى الترابط (التي ترتبط بها قطاعات كبيرة من القشرة الدماغية الثنائية الاتجاه).

وثمة دليل قوي يدعم هذا الادعاء. نحن نعلم أن تعرض كل جزيرة من جزر القشرة

الحسية لأذية كبيرة يؤدي إلى تعطل واسع النطاق في وظيفة رسم الخرائط لهذا القطاع بالذات. فمثلًا، يعاني ضحايا الأذيات الثنائية الجانب التي تصيب المناطق القشرية البصرية الأولى من «العمى القشري المنشأ»، إذ يفقد هؤلاء المرضى القدرة على تكوين صور بصرية مفصلة، ليس فقط من حيث الإدراك ولكن في الغالب من حيث التذكر أيضًا. وتستمر معاناتهم مع بقايا أعراض عمى بصري، حيث تسمح القرائن اللاواعية ببعض التوجيه البصري للأفعال. ينطبق الوضع على حالات الأذيات الكبيرة التي تحدث في المناطق القشرية الحسية الأخرى. ما تبقى من القشرة الدماغية، المحيط حول الجزر، وإن لم يكن مشاركًا بشكل أساسي في عملية صنع الصور، فإنه يشارك في بناء ومعالجة الصور، أي في تسجيل واستذكار وتعديل الصور التي صُنعت في المناطق القشرية الحسية الأولى، والتي ناقشناها في الفصل السادس[5].

وأعتقد، على عكس التقاليد والأعراف، أنّ العقل لا يصنع في القشرة الدماغية وحدها، إذ إن مظاهره الأولى تنبثق من جذع الدماغ. إن الفكرة القائلة بأن عملية بناء العقل تبدأ على مستوى جذع الدماغ هي فكرة غير تقليدية البتة إلى حد أنها لا تحظى بقبول عام. ومن بين أولئك الذين دافعوا عن الفكرة بشغف كبير، أخص بالذكر جاك بانكسيب. وتُعد هذه الفكرة مشابهة لفكرة المشاعر الأولية المنبثقة عن جذع الدماغ[6]. تشترك نواتان من جذع الدماغ، نواة السبيل المفرد والنواة شبه العضدية، في توليد الجوانب الأساسية للعقل، أي المشاعر الناتجة عن أحداث الحياة المستمرة، والتي تشمل تلك التي تدعى الألم والمتعة. أتصور أن الخرائط التي رُسمت بواسطة هذه البنى بسيطة وخالية إلى حد كبير من التفاصيل المكانية، لكنها تنتج المشاعر. وتعتبر هذه المشاعر، على الأرجح، المكونات البدائية للعقل، بناءً على إرسال الإشارات المباشرة من الجسم الأصيل. ومن المثير للاهتمام، أنها أيضًا مكونات بدائية لا غنى عنها للذات وتشكل الإيحاء الأول والراسخ للعقل بأن الكائن الذي يحتويه «حي».

Varieties of Maps (images)	Source Objects
I maps of the organism's internal structure and state (interoceptive maps)	the functional condition of body tissues such as the degree of contraction / distension of smooth musculature; parameters of internal milieu state
II maps of other aspects of the organism (proprioceptive maps)	images of specific body components such as joints, striated musculature, some viscera
III maps of the world external to the organism (exteroceptive maps)	any object or event that engages a sensory probe such as the retina, the cochlea, or the mechano-receptors of the skin

الشكل 1.3: مجموعة متنوعة من الخرائط (الصور) ومصادرها. (يوجد جدول هنا) عندما تُرسم الخرائط بدقة، تتحول إلى صور. يشمل العقل الطبيعي صورًا لجميع الأصناف الثلاثة الموضحة أعلاه. تشكل صور الحالة الداخلية للكائن **المشاعر البدائية**. وتشكل صور الجوانب الأخرى للكائن الحي مع صور الحالة الداخلية **مشاعر جسدية خاصة محددة**. وتمثل مشاعر العواطف الفروقات بين مشاعر الجسم المعقدة التي تسببها وتعزى إلى عامل مسبب محدد. وتترافق صور العالم الخارجي عادة مع صور من النوعين الأول والثاني.

فالمشاعر هي مجموعة متنوعة من الصور المميزة بسبب علاقتها الفريدة بالجسم (انظر الفصل الرابع). والمشاعر هي صور محسوسة عفويًا. بينما كل الصور الأخرى محسوسة لأنها مصحوبة بالصور الخاصة التي نسميها المشاعر.

إن نوى جذع الدماغ الهامة هذه لا تنتج خرائط افتراضية مجردة عن الجسم؛ بل تنتج **حالات شعورية محسوسة** من قبل الجسم. وإذا كان الشعور بالألم والسرور يشبه شيئًا ما، فإن تلك هي البنى التي يجب أن نعزو الفضل لها أولًا، إلى جانب البنى

الحركية التي تعود بها باستمرار إلى الجسم، أي تلك الموجودة في النواة السنجابية المحيطة بالمسال.

بدايات العقل

لتوضيح ما أقصده عندما أتحدث عن بدايات العقل، لا بدّ أن أناقش بإيجاز ثلاثة مصادر للأدلة. يأتي الدليل الأول من مرضى تعرضوا لأذيات في المناطق القشرية الجزيرية Insular Cortex. ويأتي الدليل الآخر من أطفال يولدون دون قشرة دماغية. أما الثالث فيتعلق بوظائف جذع الدماغ بشكل عام ووظائف الأكيمات العليا بشكل خاص.

الشعور بالألم والراحة بعد التمزق

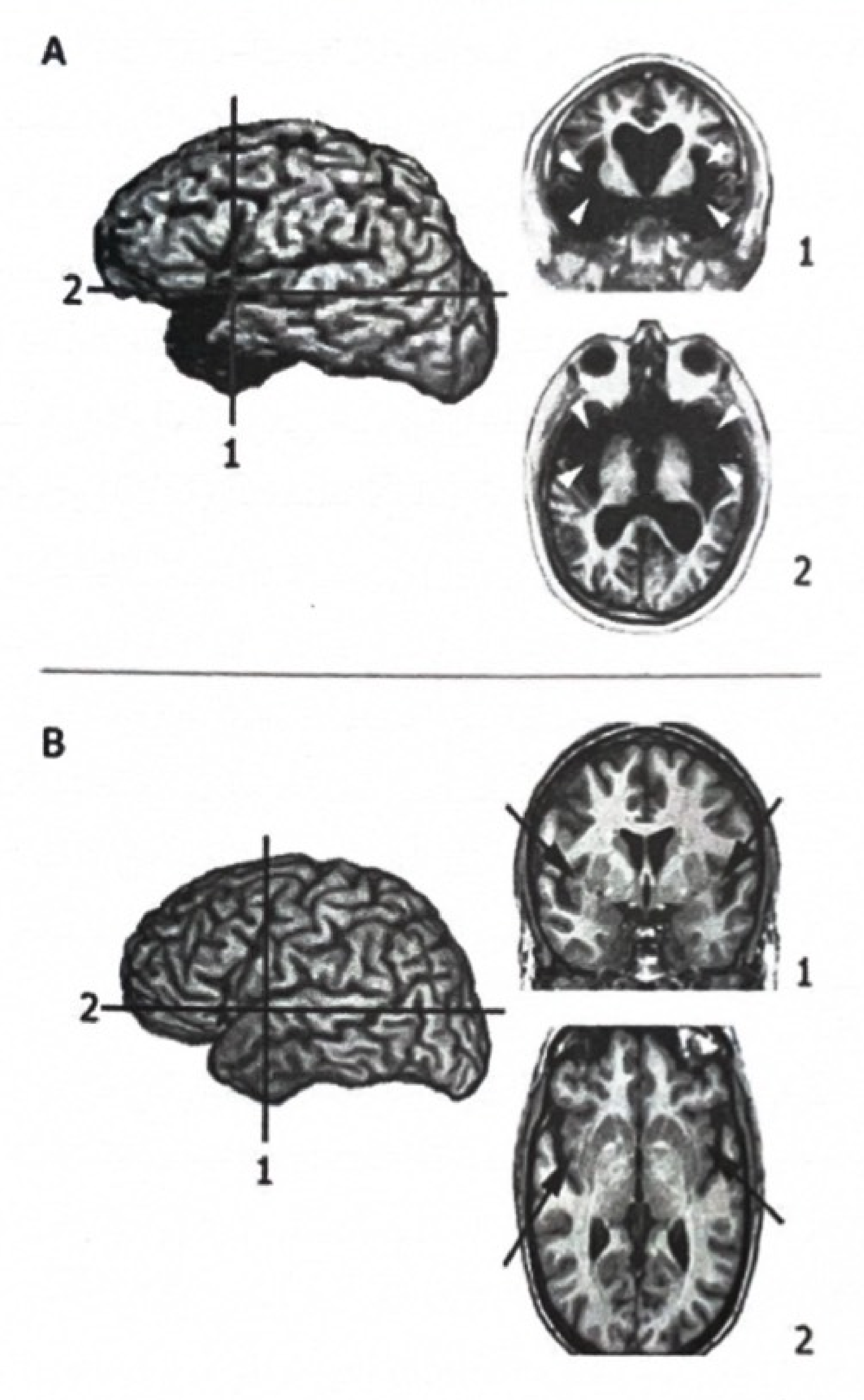
في الفصل الخاص بالعواطف (الفصل 5)، سنرى أن المناطق القشرية الجزيرية insular cortices تشارك حتمًا في معالجة طيف واسع من المشاعر، من نمط تلك التي تتبع العواطف إلى تلك التي تدل على المتعة أو الألم، والمعروفة باسم المشاعر الجسدية اختصارًا. لسوء الحظ، فإن الدليل القوي الذي يربط المشاعر بالفص الجزيري insula قد فسر على أن ركيزة جميع المشاعر لا توجد إلا على المستوى القشري؛ وبالتالي تشكل المناطق القشرية الجزيرية المكافئ التقريبي للمناطق القشرية البصرية والسمعية الأولى. ولكن كما أن تلف المناطق القشرية البصرية والسمعية لا يلغي حاستي البصر والسمع، فإن التلف الكامل للمناطق القشرية الجزيرية، من الأمام إلى الخلف، في نصفي الكرة المخية اليمنى واليسرى، لا يؤدي إلى الإلغاء التام للمشاعر. على العكس، تبقى مشاعر الألم والمتعة بعد تعرض كلتا المنطقتين القشريتين الجزيريتين للتلف نتيجة التهاب الدماغ بالحلأ البسيط. إلى جانب زميليَّ هانا داماسيو ودانييل ترانيل، لاحظت مرارًا وتكرارًا أن هؤلاء المرضى يستجيبون عبر إظهار مشاعر المتعة أو الألم لمجموعة متنوعة من المنبهات ويستمر لديهم الشعور بالعواطف، التي يعبرون عنها بشكل واضح. كما عبر المرضى عن عدم الراحة عند ارتفاع درجات الحرارة بشكل كبير. وشعروا بالاستياء من المهام المملّة، وتملكتهم مشاعر الضيق عندما رُفضت طلباتهم. لا تتأثر ردود الفعل الاجتماعية التي تعتمد على

وجود المشاعر العاطفية. ويبقى التواصل مستمرًا حتى مع الأشخاص الذين لا يمكن التعرف إليهم كأحباء وأصدقاء، لأنه وكجزء من متلازمة الألم العصبي الناجم عن فيروس الحلأ، فإن الأضرار المصاحبة للمتلازمة والتي تصيب القطاع الأمامي من الفص الصدغي تهدد بشدة الذاكرة المرتبطة بالسيرة الذاتية. كما لوحظ أن التلاعب التجريبي بالمنبهات يؤدي إلى تغييرات ملموسة في اختبار المشاعر[7].

ومن المنطقي افتراض أن غياب كلتا المنطقتين القشريتين الجزيريتين، سيؤدي إلى انبثاق مشاعر الألم والمتعة في نواتي جذع الدماغ التي أشرت إليهما سابقًا (نواة السبيل المفرد والنواة شبه العضدية)، وكلتاهما مستقبلان مناسبان لإشارات واردة من داخل الجسم. ولدى الأفراد الطبيعيين، ترسل هاتان النواتان إشاراتهما من المنطقة القشرية الجزيرية عبر نوى مخصصة من المهاد (الفصل 4). باختصار، في حين أن نواة جذع الدماغ ستضمن مستوى أساسيًا من المشاعر، فإن المناطق القشرية الجزيرية توفر نسخة أكثر تمايزًا ونضجًا من تلك المشاعر، والأهم من ذلك، ستكون قادرة على ربط المشاعر بجوانب أخرى من الإدراك استنادًا إلى نشاط قائم في مكان آخر من الدماغ[8].

الدليل الظرفي الذي يؤيد هذه الفكرة واعد جدًا. تستقبل كل من نواة السبيل المفرد tractus solitarius والنواة شبه العضدية parabrachial مجموعة كاملة من الإشارات التي تصف حالة البيئة الداخلية في الجسم بأكمله. لا شيء يفوتها. هناك إشارات من الحبل الشوكي ونواة العصب المثلث التوائم، وحتى إشارات من مناطق الدماغ «العارية» مثل الباحة المنخفضة postrema، التي تخلو من الحاجز الواقي بين الدم والدماغ والتي تستجيب خلاياها العصبية مباشرة للجزيئات المتنقلة في مجرى الدم. تؤلف الإشارات صورة شاملة للأوساط الداخلية والأحشاء، وتلك الصورة هي المكوّن الرئيس لحالاتنا الشعورية. وترتبط هاتان النواتان بكثافة إحداهما مع الأخرى وكذلك مع الباحة السنجابية المحيطة بالمسال (PAG) التي تقع في المنطقة المجاورة لها. إن الباحة السنجابية المحيطة بالمسال PAG هي مجموعة معقدة من النوى ذات وحدات فرعية متعددة، وهي منشأ مجموعة كبيرة من الاستجابات العاطفية المتعلقة بالدفاع عن النفس والعدوان والتعامل مع الألم. كما أن الباحة السنجابية المحيطة بالمسال

هي مصدر استجابات الضحك والبكاء والتعبير عن الاشمئزاز أو الخوف، وكذلك استجابات التجمد في المكان أو الركض في حالات الخوف. إن الاشارات الصادرة والواردة بين هذه النوى مناسبة تمامًا لإنتاج تمثيلات (صور representations) معقدة. إن الرسم التخطيطي الأساسي لهذه المناطق يؤهلها للقيام بدور في صنع الصور، ونوع الصور الذي تصنعه هذه النوى هو المشاعر. ونظرًا لأن هذه المشاعر هي خطوات أولية وتأسيسية في بناء العقل وهي ضرورية للحفاظ على الحياة، فمن المنطقي هندسيًا (بالمعنى التطوري للكلمة) أن تستند الآليات الداعمة إلى البنى التي تقع بالضبط بجوار تلك التي تنظم الحياة[9].



الشكل 2.3: تُظهر اللوحة A فحصًا بالرنين المغناطيسي لمريض تعرض لأذية تامة في المناطق القشرية الجزيرية، في كل من نصفي الكرة المخية الأيمن والأيسر. تظهر البنية الثلاثية الأبعاد لدماغ المريض على اليسار. على اليمين، يوجد مقطعان عبر الدماغ (1 و2)، على طول الخطوط السوداء الرأسية والأفقية الموضحة على اليسار تحملان الرقمين 1 و2 على التوالي. تمثل المنطقة المبينة باللون الأسود أنسجة الدماغ التي خربها المرض. تشير الأسهم البيضاء إلى مواقع وجود الفص الجزيري insula. تُظهر اللوحة B دماغًا طبيعيًا بصورة ثلاثية الأبعاد وفق مقطعين يؤخذان على نفس المستويات. وتشير الأسهم السوداء إلى القشرة الجزيرية الطبيعية.

الوضع الغريب للأطفال المحرومين من القشرة الدماغية

قد يولد بعض الأطفال لأسباب مجهولة ببنية سليمة لجذع الدماغ ولكن مع غياب جزء كبير من بنيات المخ (الدماغ الانتهائي)، مثل القشرة الدماغية والمهاد والعقد القاعدية. يرجع سبب هذه الحالة المؤسفة إلى حدوث سكتة دماغية كبيرة أثناء وجود الجنين داخل الرحم، تؤدي إلى تلف أو إعادة امتصاص القشرة الدماغية كلها أو معظمها، مما يجعل تجويف الجمجمة ممتلئًا بالسائل الدماغي النخاعي. ويُعرف هذا باسم موه انعدام الدماغ Hydranencephaly، لتمييزه عن عيوب النمو المعروفة عموما باسم انعدام الدماغ Anencephaly، التي تهدد البنى الأخرى إلى جانب القشرة الدماغية[10]. يمكن أن يبقى الأطفال المصابون على قيد الحياة لسنوات عديدة، وحتى سن المراهقة، وكثيرًا ما يتم نبذهم على أنهم «مسوخ». وعادة يوضعون في مؤسسات تعليمية خاصة.

ومع ذلك فإن هؤلاء الأطفال ليسوا مسوخًا على الإطلاق. على العكس، فهم يقظون وسلوكهم حسن. ويمكنهم إلى حدّ ما التواصل مع مقدمي الرعاية والتفاعل مع العالم. ويمتلكون القدرة على التفكير بوضوح على نحو لا يمتلكه المرضى الذين يعانون من الحالة الإنباتية أو طفرة شبيهة. يوفر سوء حظهم نافذة نادرة إلى هذا النوع من العقل الذي لا يزال من الممكن توليده في حال غياب القشرة الدماغية.

كيف يبدو هؤلاء الأطفال ذوو الحظ السيّئ؟ إن حركتهم محدودة للغاية بسبب عدم وجود قوة عضلية في العمود الفقري وبسبب فرط التوتر التشنجي في أطرافهم. لكنهم يحركون رؤوسهم وعيونهم بحرية، ولديهم القدرة على التعبير عن المشاعر في وجوههم، ويمكنهم أن يبتسموا عند التنبيه التي يتوقع المرء أن يبتسم فيها طفل عادي عند تقديم لعبة له أو سماع صوت معين ـ ويمكنهم حتى الضحك والتعبير عن الفرح العادي عند الدغدغة. ويمكنهم العبوس والابتعاد عن المنبهات المؤلمة. وكذلك باستطاعتهم التحرك نحو كائن أو موقف يتوقون إليه ـ على سبيل المثال، الزحف باتجاه بقعة على الأرض حيث تسقط أشعة الشمس كي يحظى ببعض الدفء. وتظهر على الاطفال ملامح ونظرات السرور كتعبير عن هذا النوع من المشاعر إذ يتوقع المرء أن سيتبعون استجابة عاطفية تتناسب مع العامل المنبِّه.

يمكن لهؤلاء الأطفال توجيه الرأس والعينين، على الرغم من عدم الاتساق، إلى الشخص الذي يخاطبهم أو يمسهم بشكل يكشف تفضيلات الأشخاص المميزين لديهم. لديهم ميل للخوف من الغرباء ويبدون أكثر سعادة بصحبة أمهاتهم أو مقدم الرعاية المعتاد. يبدون مشاعر الإعجاب والكراهية بوضوح، كما في أمثلة الموسيقى. يميل الأطفال إلى الإعجاب ببعض القطع الموسيقية أكثر من غيرها؛ يمكنهم الاستجابة لأصوات أدوات موسيقية مختلفة وأصوات بشرية مختلفة. يمكنهم أيضًا الاستجابة لأنماط إيقاع وأنماط مقطوعات مختلفة. وتمنح وجوههم انعكاسًا جيدًا يعبر عن حالاتهم العاطفية. باختصار، هم أكثر سعادة عندما يتم لمسهم ودغدغتهم، وعند تشغيل المقطوعات الموسيقية المفضلة، وعند عرض ألعاب معينة أمام أعينهم. من الواضح أنهم يسمعون ويرون، على الرغم من أننا لا نملك طريقة لمعرفة إلى أي مدى. وتبدو حاسة السمع متفوّقة على حاسة البصر لديهم.

ومن المؤكد أن أيًا كان ما يبصرونه ويسمعونه فإنه ينتج عن مستوى ما تحت القشرة الدماغية، في كل الأكيمات Colliculi على الأغلب التي تكون سليمة. وأيًا كان ما يشعرون به فإنه ينتج عن مستوى ما تحت القشرة بواسطة نواة السبيل المفرد والنوى شبه العضدية، وهما سليمتان، إذ إنهما لا تمتلكان باحة قشرية جزيرية أو مناطق قشرية حسية جسدية I وII لتساعدها في هذه المهمة. يجب أن تنطلق العواطف التي تثيرها من النوى بالباحة السنجابية المحيطة بالمسال ويجب تنفيذها بواسطة نوى العصب القحفي التي تتحكم بتعابير الوجه عن المشاعر (هذه النوى سليمة أيضًا). يتم دعم تشغيل عملية الحياة من خلال ما تحت المهاد السليم، والذي يقع مباشرة فوق جذع الدماغ ويساعده نظام الغدد الصماء السليم وشبكة العصب المبهم. وتتمتع الفتيات المصابات بموه انعدام الدماغ بفترات حيض منتظمة عند البلوغ.

وبالتالي من المؤكد دون شك أنّ هؤلاء الأطفال يقدمون لنا بعض الأدلة القاطعة عن عملية بناء العقل. وبالمثل، فإن تعبيرهم عن الفرح، والذي يستمر طوال عدة ثوانٍ وحتى دقائق، ومدى انسجامه مع المنبه المسبب، يمكن ربطه منطقيًا بحالات الشعور. وأميل إلى افتراض أن البهجة التي يظهرونها هي بهجة حقيقية يشعرون بها فعلًا، حتى لو لم يتمكنوا من الإفصاح عنها بكلمات كثيرة. وعلى هذا النحو، يتمكن هؤلاء الأطفال من النهوض بآلية تدريجية تؤدي بهم إلى الوعي، أي المشاعر المرتبطة بتمثيل متكامل

للكائن الحي (الذات الأولية)، وإمكانية تعديلها من خلال المشاركة المادية لتتمكن في النهاية من تكوين تجربة أولية بسيطة.

إن احتمال أن يكون لديهم عقل واعٍ، وإن كان متواضعًا للغاية، تدعمه اكتشافات مثيرة للاهتمام. عندما يعاني هؤلاء الأطفال من نوبة غياب عن الوعي، يكتشف مقدمو الرعاية بداية وقوعها بسهولة؛ ويمكنهم أيضًا معرفة متى تنتهي النوبة والإبلاغ عن «عودة الطفل إلى الوعي». يبدو أن النوبة تعطّل الحد الأدنى من الوعي الذي يظهره هؤلاء الأطفال عادة.

يقدم الأفراد الذين يعانون من موه انعدام الدماغ صورة أكثر إثارة للقلق، وهي صورة تبلغنا بالحدود البشرية لكل من بنى جذع الدماغ والقشرة الدماغية. وتؤكد الحالة كذب الادعاء بأن الإحساسية والمشاعر والعواطف لا تنشأ إلا من القشرة الدماغية. ولا يمكن أن يكون هذا هو الحال. إن درجة الإحساس والشعور والعاطفة الممكنة في هذه الحالات محدودة للغاية، وهي بطبيعة الحال، والأهم من ذلك، منفصلة عن العالم الأوسع للعقل الذي لا يمكن سوى للقشرة الدماغية أن توفره في الواقع. ولكن بعد أن أمضيت جزءًا كبيرًا من حياتي في دراسة آثار تلف الدماغ على العقل والسلوك البشري، يمكنني القول إن هؤلاء الأطفال لديهم القليل من القواسم المشتركة مع المرضى في الحالة الإنباتية vegetative، وهي حالة يكون التفاعل مع العالم فيها أكثر تراجعًا غالبًا بسبب الضرر الذي لحق بنفس المناطق بالضبط من جذع الدماغ والتي تكون سليمة لدى المصابين بموه انعدام الدماغ Hydranencephalics. وإن كان بالإمكان إجراء مقارنة، وبمجرد تحليل العيوب الحركية، فسوف تكون بين الأطفال المصابين بموه انعدام الدماغ والرضع الحديثي الولادة، حيث يكون العقل على رأس عمله بوضوح ولكن الذات الأساسية core self تكون قد بدأت للتوّ في التجمع. وهذا يتماشى مع حقيقة أن مرضى موه انعدام الدماغ قد تشخّص حالتهم بعد مضي أشهر على الولادة، عندما يلاحظ الآباء فشلًا في النمو ويكشف التصوير الضوئي غيابًا كارثيًا في القشرة الدماغية. ومن السهل فهم السبب وراء هذا التشابه الغامض: إذ ليس لدى الأطفال الرضع الطبيعيين قشرة دماغية كاملة الالتحام والنمو بل لا تزال في طور النمو. وجذع الدماغ لديهم يقوم بوظائفه كاملة لكن القشرة الدماغية تعمل جزئيًا فقط.

ملاحظة حول الأكيمات العليا Superior Colliculus

تعتبر الأكيمات العليا جزءًا من سقف الدماغ المتوسط، وهي منطقة ترتبط ارتباطًا وثيقًا مباشرًا مع نواة الباحة السنجابية المحيطة بالمسال، وبشكل غير مباشر مع نواة السبيل المفرد والنواة شبه العضدية. إن علاقة الأكيمات العليا بالسلوك البصري معروفة جيدًا لكن نادرًا ما ينظر بعين الاهتمام إلى الدور المحتمل لهذه الأكيمات في عملية بناء العقل والذات، على الرغم من وجود استثناءات هامة في عمل برنارد ستريلر، وجاك بانكسيب، وبيورن ميركر[11]. إن البنية التشريحية للأكيمات العليا مذهلة فعلًا لكنها تجبرنا على تخمين الدور الذي من المفترض أن تؤديه هذه البنى. تتمتع الأكيمات العليا بسبع طبقات؛ تعد الطبقات الأولى والثانية والثالثة طبقات «سطحية»، بينما تدعى الطبقات من الرابعة إلى السابعة الطبقات «العميقة». جميع الاتصالات الواردة إلى الطبقات السطحية والصادرة عنها لها علاقة بالرؤية، وتعد الطبقة الثانية هي الطبقة السطحية الرئيسة التي تتلقى إشارات من شبكية العين والقشرة البصرية الأولية. تجمع هذه الطبقات السطحية خريطة شبكية العين للحقل البصري المقابل[12].

وإلى جانب الخرائط البصرية، تحتوي الطبقات العميقة من الأكيمات العليا خرائط تفصيلية للمعلومات السمعية والجسدية، وتأتي الأخيرة من النخاع الشوكي وكذلك من تحت المهاد. وهذه الخرائط بأنواعها الثلاثة البصرية والسمعية والجسدية لها سجل مكاني محدد. هذا يعني أنها مكدّسة بطريقة دقيقة بحيث تتوافق المعلومات المتاحة في خريطة ما، لنفترض أنها خريطة بصرية، مع المعلومات على خريطة أخرى تتعلق بالسمع أو بحالة الجسم[13]. ولا يوجد مكان آخر في الدماغ تتوفر فيه معلومات عن الرؤية والسمع والجوانب المتعددة لحالات الجسم بشكل دقيق غير هذا المكان، مما يوفر إمكانية التكامل الفعال. يزداد التكامل أهمية من خلال حقيقة أن نتائجه يمكن أن تصل إلى الجهاز الحركي (عبر البنيات المجاورة للباحة السنجابية المحيطة بالمسال وكذلك عبر القشرة الدماغية).

في أحد الأيام كنت أراقب سحلية صغيرة لطيفة على شرفتي تندفع في مطاردة حماسية لذبابة حمقاء أصرت على الطنين فوق رأسها. لاحقت السحلية الذبابة بمهارة وأمسكت بها أخيرًا بلسانها بعد أن قفزت نحوها في اللحظة الحاسمة. وهذا يعني أن

الخلايا العصبية في الأكيمات حددت موضع الذبابة لحظة بلحظة ووجهت عضلات السحلية وفقًا لذلك، وأطلقت في النهاية اللسان ليلتقط الفريسة حين أصبحت في متناوله. إن الدقة المثالية في تكييف هذا السلوك الحركي مع بيئة السحلية مذهلة فعلًا. لكن تخيل الآن الإطلاق السريع والمتسلسل لإشارات الخلايا العصبية في الأكيمات العليا لدى السحلية، سيصيبك الذهول أكثر، وسوف تتوقف للحظة لتتساءل. ماذا رأت السحلية؟ لا أعرف على وجه اليقين، ولكن أعتقد أنها رأت نقطة سوداء تتحرك، متعرجة في مجال رؤية مبهم. ما الذي عرفته السحلية عن الحدث الجاري؟ لا أظن أنها تعرف أي شيء، من منظورنا للمعرفة. وبم شعرت عندما كانت تتناول غداءها الذي حصلت عليه بشق الأنفس؟ أظن أن جذع دماغها سجل الإكمال الناجح لسلوكها الموجه نحو الهدف ونتائج تشير إلى تحسن حالة التوازن. ربما كانت ركائز مشاعر السحلية قائمة فعليًا، على الرغم من أنها لم تتمكن من التفكير في المهارة الرائعة التي أظهرتها للتوّ. ليس من السهل دائمًا أن تكون نصيرًا للبيئة.

يخدم هذا التكامل القوي للإشارات غرضًا واضحًا وفوريًا: جمع المعلومات اللازمة لتوجيه العمل (الحركة) الفعال، سواء كان ذلك عبر حركة العينين أو الأطراف أو حتى اللسان. ويتحقق ذلك من خلال اتصالات مكثفة من الأكيمات مع جميع مناطق الدماغ المطلوبة لتوجيه الحركة بشكل فعال، في جذع الدماغ، في النخاع الشوكي، في المهاد، وفي القشرة الدماغية. ولكن إلى جانب تحقيق التوجيه الفعال للحركة، من الممكن أن تكون هناك عواقب عقلية «داخلية» لهذا الترتيب المفيد. وفي جميع الاحتمالات، تولد الخرائط المدمجة المسجلة الخاصة بالأكيمات العليا صورًا أيضًا، ولا يوجد مكان غني بالصور كما هو في تلك المبنية في القشرة الدماغية، ولكنها صور رغم ذلك. ربما يمكن العثور على بوادر بدايات بناء العقل هنا، وبوادر بدايات بناء الذات أيضًا[14].

ماذا عن الأكيمات العليا لدى البشر؟ من النادر حدوث تدمير انتقائي للأكيمات العليا لدى البشر، بل نادر جدًا لدرجة أن الأبحاث العصبية سجلت حالة واحدة فقط، على شكل تلف ثنائي الجانب، وكان قد درس الحالة لحسن الحظ طبيب أعصاب وعالم أعصاب كبير هو ديريك ديني-براون[15]. كانت الآفة نتيجة رضّ، وبقي المريض

على قيد الحياة طوال أشهر في حالة ضعف شديد في الوعي تشبه كثيرًا حالة العجز الحركي. هذا يوحي بنوع من التعويض في النشاط العقلي، لكن يجب أن أوضح أنه في المرة التي قابلت فيها مريضًا يعاني من تلف في الأكيمات، كان يعاني من اضطراب خاطف (وجيز) في الوعي.

من المحتمل أن تتكون الرؤية بواسطة الأكيمات وحدها بمجرد فقدان مناطق القشرة البصرية الإحساس بأن جسمًا ما غير محدد **X** يتحرك ضمن أحد مجالات الرؤية الأربعة، مثلًا، يبتعد عني، أو أنه يقترب مني. في كلتا الحالتين، لن أتمكن عقليًا من وصف ما هو الجسم أو الشيء المتحرك، وقد لا أكون مدركًا (واعيًا) له. نحن نتحدث هنا عن عقل مبهم للغاية، يجمع معلومات سطحية عن العالم، على الرغم من حقيقة أن كون الصور غامضةً وغير مكتملة لا يجعلها عديمة الفائدة أو بلا جدوى، كما يظهر العمى البصري. ولكن عندما تكون مناطق القشرة البصرية مفقودة منذ الولادة، كما هو الحال لدى مرضى موه انعدام الدماغ الموصوف سابقًا، فقد تساهم كل من الأكيمات العلوية والسفلية بشكل أكبر في عملية بناء العقل.

يجب أن أضيف حقيقة أخيرة إلى الأدلة لصالح تعزيز مساهمات الأكيمات العليا في بناء العقل. تنتج الأكيمات العليا ذبذبات كهربائية في نطاق أشعة جاما، وهي ظاهرة ارتبطت بالتنشيط المتزامن للخلايا العصبية والتي اقترح عالِم الفيزيولوجيا العصبية وولف سينجر أنها مرتبطة بالإدراك المحكم، وربما حتى بالوعي. إن الأكيمات العليا هي حتى الآن، منطقة الدماغ الوحيدة خارج القشرة الدماغية المعروفة بإصدارها ذبذبات نطاق جاما[16].

أقرب إلى بناء العقل؟

تشير الصورة التي تنتج عما سبق إلى أن بناء العقل هو عمل انتقائي للغاية. وهذا لا شأن له بكون الجهاز العصبي المركزي بأكمله يشارك بشكل موحد في العملية. بعض المناطق غير معنية بهذه العملية، وبعضها الآخر معني بالأمر لكنه لا يؤدي دورًا رئيسًا، في حين يقوم البعض بمعظم العمل. ويعمل بعض هذه المناطق الأخيرة على توفير صور تفصيلية، وتقدم الأخرى نوعًا بسيطًا ولكن أساسيًا من الصور على هيئة

مشاعر جسدية. وجميع المناطق المشاركة في عملية بناء العقل لديها أنماط متباينة للغاية من الترابطية، توحي بتكامل معقد للغاية للإشارات.

إن مقارنة مجموعة المناطق التي قد تساهم أو لا تساهم في جهود بناء العقل لا تفيد في إطلاعنا على نوع الإشـارات التي يجب أن تنتجها الخلايا العصبية، ولا تحدد ترددات أو شدة تنبيه الخلايا العصبية أو أنماط التحالف بين مجموعات الخلايا العصبية. بل يمكنها إطلاعنا على جوانب معينة من المخطط الشبكي الذي تشترطه الخلايا العصبية للمشاركة في عملية بناء العقل. فعلى سبيل المثال، مواقع بناء العقل القشرية هي مجموعات عنقودية من المناطق المتشابكة المنتظمة حول منفذ دخول الإشارات الواردة من المجسات الحسية الطرفية. كما أن مواقع بناء العقل تحت القشرية هي أيضًا مجموعات عنقودية متشابكة من المناطق بشكل مكثف (وهي النويات في هذه الحالة)، وتنتظم أيضًا حول مدخلات (إشارات) من «محيط» آخر - وهو الجسم نفسه.

وثمة شـرطٌ آخـر، ينطبق بشكل متساوٍ على القشرة الدماغية والنوى تحت القشرية: يجب أن يكون هناك ترابط كبير بين مناطق بناء العقل بحيث تكون التكرارية Recursiveness سائدةً وتتحقق خاصية التعقيد العالي للإرسال المتقاطع للإشارة، وهي ميزة يجري تضخيمها في حالة القشرة الدماغية من خلال التشابك المهادي القشري. (إن مصطلحي **المعاودة** والتكرارية اللذين يصفان إرسال الإشارة، لا يقصد بهما مجرد المضي باتجاه واحد على طول سلسلة واحدة مفردة، بل يعودان أيضًا إلى المصدر، أي العودة إلى تجمع الخلايا العصبية حيث بدأ كل عنصر من عناصر السلسلة). تتلقى مناطق بناء العقل في القشرة أيضًا العديد من المدخلات من مجموعة متنوعة من النوى الموجودة تحتها، بعضها في جذع الدماغ وبعضها في المهاد؛ وتقوم بتعديل النشاط القشري عن طريق المعدلات العصبية (مثل الكاتيكولامينات) والناقلات العصبية (مثل الغلوتامات).

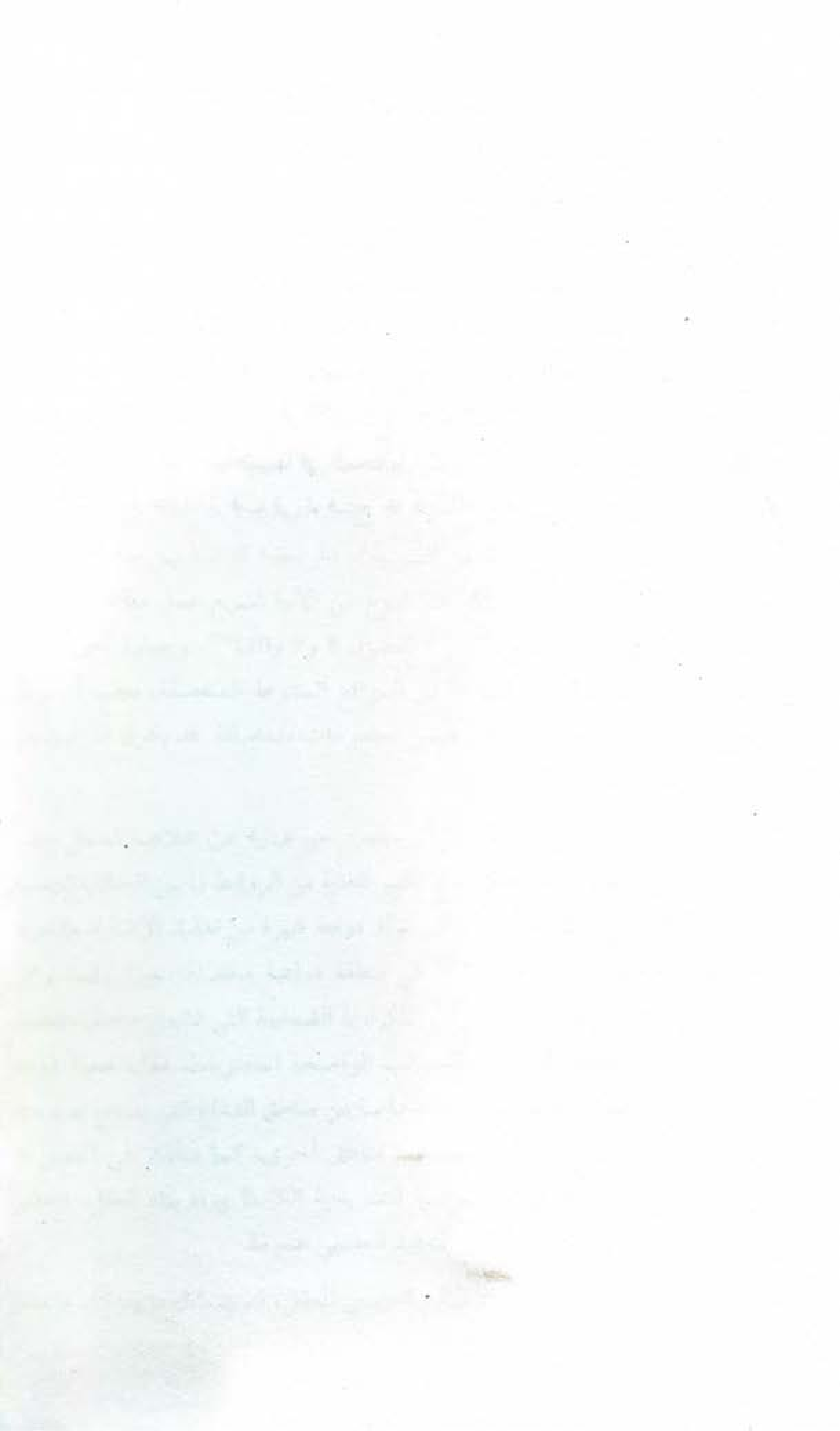
وأخيرًا، يلزم تحديد توقيت معين لإرسال الإشارة بحيث يمكن لعناصر التنبيه التي تصل معًا إلى المجس الحسي المحيطي البقاء معًا أثناء معالجة الإشارات داخل الدماغ. واشترط أن تتصرف دارات صغيرة تابعة للخلايا العصبية بطريقة خاصة جدًا

من أجل ضمان انبثاق حالات العقل. فعلى سبيل المثال، في الدارات الصغيرة التي يشير نشاطها إلى وجود ميزة معينة، تزيد الخلايا العصبية من معدلات إطلاق السيالات العصبية. ويجب على تجمعات الخلايا العصبية التي تعمل معًا للدلالة على مجموعة من الميزات أن تُزامن سرعات إطلاق السيالات العصبية لكل منها. وقد عُرض هذا لأول مرة لدى القردة من قبل وولف سينجر وزملائه (وأيضًا من قبل آر. إيكهورن)، حيث وجدوا أن مناطق منفصلة من القشرة البصرية المشاركة في معالجة نفس الكائن أظهرت نشاطًا متزامنًا في نطاق 40 هرتز[17]. ربما يتحقق التزامن عن طريق تذبذبات النشاط العصبي. عندما تشكّل الأدمغة صورًا مدركة حسيًا فإن الخلايا العصبية في المناطق المنفصلة التي تساهم في الإدراك تظهر تذبذبات متزامنة في نطاق جاما عالي التردد. قد يكون هذا جزءًا من السر وراء «الرابطة» القائمة بين مناطق منفصلة مع الوقت؛ وسوف أستند إلى ذكر هذا النوع من الآلية لشرح عمل مناطق التقارب والتباعد (الفصل 6) وتجميع الذات (الفصول 8 و9 و10)[18]. وبعبارة أخرى، إلى جانب بناء خرائط غنية في مجموعة من المواقع المتنوعة المنفصلة، يجب أن يربط الدماغ تلك الخرائط بعضها ببعض ضمن مجموعات متماسكة. قد يكون التوقيت هو المفتاح لتحقيق هذا الربط.

باختصار، إن مفهوم الخريطة ككيان منفصل هو عبارة عن خلاصة تحمل بعض الفائدة لا أكثر. وتخفي الخلاصة العدد الكبير للغاية من الروابط ما بين الخلايا العصبية التي تساهم في كل منطقة منفصلة والتي تولد درجة كبيرة من تعقيد الإشارة. ما نعرفه كحالات عقلية لا يوافق فقط النشاط في منطقة دماغية منفصلة مميزة وإنما يوافق بالأحرى ما ينتج عن إرسال الإشارات التكرارية الضخمة التي تشمل مناطق متعددة. ومع ذلك، من المرجح أن تكون الجوانب الواضحة لمحتويات عقلية معينة (وجه معين أو صوت معين) **مجمّعةً** ضمن باقة خاصة من مناطق الدماغ التي يسمح تصميمها بتجميع الخرائط، وإن كان ذلك بمساعدة مناطق أخرى، كما سأذكر في الفصل 6. وبعبارة أخرى، هناك بعض الخصوصية التشريحية الكامنة وراء بناء العقل، وبعض التمايز الوظيفي الدقيق داخل دوامة التعقيد العصبي عمومًا.

في حين يكافح المرء لفهم الأساس العصبي للعقل، قد يتساءل ما إذا كان ما سبق

ذكره جيدًا أم سيئًا. هناك طريقتان للرد على هذا السؤال. الأولى هي الشعور بالإحباط إلى حد ما بسبب الكم الكبير من الارتباك والإزعاج واليأس من كشف نمط واضح ومفهوم جيدًا من الفوضى البيولوجية. ولكن يمكن الاستناد أيضًا إلى الطريقة الثانية القائمة على فكرة التعقيد لإدراك أن الدماغ يحتاج إلى الفوضى الظاهرة من أجل توليد شيء غني وسلس ومتكيف مثل الحالات العقلية. وأنا أفضل الخيار الثاني. قد أجد صعوبة في الاعتقاد بأن خريطة منفصلة في منطقة قشرية واحدة يمكنها أن تتيح لي سماع معزوفة باخ على البيانو أو الاستمتاع برؤية القناة الكبرى في البندقية، ناهيك عن الاستمتاع بها واكتشاف أهميتها في المخطط الكبير للأشياء. فيما يتعلق بالدماغ، الأقل هو الأكثر فقط عندما نرغب في توضيح جوهر ظاهرةٍ ما. وخلاف ذلك، الأكثر دائمًا هو الأفضل.



الفصل الرابع

الجسد في العقل

موضوع العقل

قبل أن يُنظر إلى الوعي على أنه المشكلة المركزية في بحوث العقل والدماغ، كانت هناك مسألة وثيقة الصلة تُعرف باسم مشكلة العقل ـ الجسد، تهيمن على الجدل الفكري. وقد تغلغلت بشكل أو بآخر في تفكير الفلاسفة والعلماء بدءًا من ديكارت وسبينوزا وصولًا إلى الوقت الحاضر. يوضح الترتيب الوظيفي الموصوف في الفصل الثالث موقفي من هذه المشكلة إذ أرى أن قدرة الدماغ على رسم الخرائط توفر عنصرًا أساسيًا في حلها. أي باختصار، إن الأدمغة المعقدة مثل الدماغ البشري ترسم بشكل طبيعي خرائط واضحة للبنيات التي تشكل الجسم الأصيل، بتفصيل أكثر أو أقل. ولا شكّ أن العقول تعمل أيضًا على رسم خرائط الحالات الوظيفية التي تفترضها هذه المكونات البنيوية للجسم بشكل طبيعي. وبما أن خرائط الدماغ كما شاهدنا هي ركائز الصور العقلية، فإن الأدمغة التي ترسم الخرائط تمتلك القدرة على تعريف الجسم حرفيًا على أنه **المحتوى** المدرج ضمن عملية بناء العقل. وبفضل الدماغ، يصبح الجسم موضوعًا طبيعيًا للعقل.

لكن رسم الخرائط هذا (من الجسم إلى الدماغ) له جانب غريب ومغفل بشكل ممنهج: إذ على الرغم من أن الجسم هو الشيء المستهدف الذي ترسم خرائطه، فإنه لا يفقد الاتصال مع الكيان الذي يرسم الخرائط، أي الدماغ. في الظروف العادية، يرتبط الجسد والدماغ أحدهما بالآخر منذ الولادة وحتى الموت. وكذلك على نفس القدر من الأهمية، يكون لصور (خرائط) الجسد طريقة للتأثير بشكل دائم على نفس

الجسد الذي نشأت منه. إن هذا الوضع مذهل وفريد من نوعه. وليس له مثيل في صور (خرائط) الأشياء والأحداث التي تقع خارج الجسم، والتي لا يمكن أن تمارس أي تأثير مباشر على تلك الأشياء والأحداث. أعتقد أن أي نظرية للوعي لا تأخذ في الحسبان هذه الحقائق محكوم عليها بالفشل.

وقد عرض للتوّ الأسباب الكامنة وراء الصلة القائمة بين الجسد والدماغ. تتكون عملية تنظيم الحياة من تنظيم الجسم، ويكتسب التنظيم الدقة والكفاءة من وجود الدماغ؛ أو على وجه التحديد، من وجود دارات الخلايا العصبية التي تساعد في عملية التنظيم. لقد ذكرت أن مهمة الخلايا العصبية تتمحور حول ماهية الحياة وحول ماهية تنظيم الحياة في خلايا الجسم الأخرى، وأن تلك **الماهية Aboutness** تتطلب إرسال إشارات في اتجاهين. تؤثر الخلايا العصبية على خلايا الجسم الأخرى عن طريق إرسال رسائل كيميائية أو إثارة العضلات، ولكن قيامها بعملها يتطلب الإيحاء من الجسم نفسه الذي يفترض أن تثيره، إذا جاز التعبير. في الأدمغة البسيطة، يرسل الجسم التنبيهات ببساطة عن طريق إرسال إشارات إلى النوى تحت القشرية. تمتلئ النوى بـ «**الدراية الاستعدادية**»، وهي نوع المعرفة التي لا تتطلب تمثيلات تفصيلية محددة. ولكن في الأدمغة المعقدة، تعمل القشرة الدماغية القادرة على رسم الخرائط على وصف الجسم وأفعاله بتفاصيل دقيقة جدًا لدرجة يصبح فيها أصحاب تلك الأدمغة قادرين، على سبيل المثال، على «تصوير» شكل أطرافهم وموضعها في الفراغ، أو إدراك حقيقة أن المرفق يؤلمهم أو تؤلمهم معدتهم. إن إحضار الجسد إلى العقل هو التعبير النهائي عن الماهية الفعلية للدماغ وموقفه المتعمد فيما يتعلق بالجسم. لنعبر عن ذلك بمصطلحات ذات صلة بأفكار الفلاسفة مثل فرانز برينتانو[1]؛ رأى برينتانو في الواقع أن الموقف المتعمد هو السمة المميزة للظواهر العقلية واعتقد أن الظواهر الفيزيائية تفتقر إلى المواقف المتعمدة والماهية (Aboutness). ويبدو أن الأمر على غير هذا الحال. كما رأينا في الفصل الثاني، يبدو أن وحيدات الخلية أيضًا لديها غايات متعمدة وماهية بسياق المعنى نفسه تقريبًا. بعبارة أخرى، لا يتقصد الدماغ الكامل ولا وحيدات الخلية عمدًا أي شيء في سلوكها، ولكنها تبدو كما لو كانت تفعل. هذا سبب آخر لإنكار الهوة الحدسية (البدهية) بين العالمين المادي والعقلي[2]. ومن المؤكد أنه على هذا الصعيد، ما من سبب واحد على الأقل لذلك.

إن ماهية الدماغ مقابل ماهية الجسد يترتب عليهما نتيجتان مذهلتان، ولا غنى عنهما أيضًا لحل كلٍّ من لغز العقل-الجسد ولغز الوعي. إن رسم الخرائط الشامل والتفصيلي للجسم لا يغطي فقط ما نشير إليه عادةً بالجسم الأصيل - الجهاز العضلي الهيكلي والأعضاء الداخلية والأوساط الداخلية - بل يشمل أيضًا أجهزة الإدراك الخاصة الموجودة في مواقع محددة من ذلك الجسم، أي بؤر التجسس الخاصة بالجسم كالأغشية المخاطية الخاصة بالرائحة والطعم والعناصر اللمسية في الجلد والأذن والعين. توجد هذه الأجهزة داخل الجسم مثل القلب والأمعاء، لكنها تشغل أماكن مميزة. أي كأنها قطع ألماس موضوعة في إطار. تحتوي كل هذه الأجهزة على جزء مصنوع من «الجلد القديم» (درع الماس) وآخر مصنوع من «المجس العصبي» الرقيق والخاص (الماس). تشمل الأمثلة الهامة على درع الجلد القديم الأذن الخارجية وقناة الأذن والأذن الوسطى بما فيها من عظيمات وغشاء الطبل؛ والجلد والعضلات حول العين والمكونات المتنوعة لمقلة العين إلى جانب الشبكية مثل العدسة والحدقة. ومن الأمثلة على المجسات العصبية الدقيقة نذكر القوقعة في الأذن الداخلية ذات الأهداب الشعرية الدقيقة وما تتمتع به من قدرة على رسم الخرائط الصوتية؛ والشبكية في الجزء الخلفي من مقلة العين التي تعرض عليها الصور البصرية. إن المزج بين الجلد القديم والمجس العصبي يشكّل حدود الجسم. يجب أن تعبر الإشارات الواردة من العالم الخارجي تلك الحدود من أجل أن تدخل الدماغ، إذ لا يمكنها دخول الدماغ مباشرة بكل بساطة.

ونتيجة هذا الترتيب الغريب **لا يمكن لتمثيل العالم الواقع خارج الجسم أن يدخل الدماغ إلا من خلال الجسم نفسه**، أي عبر سطحه. يتفاعل الجسم والبيئة المحيطة أحدهما مع الآخر، وترسم خرائط (صور) **تلك التغييرات الناجمة عن هذا التفاعل داخل الجسم** في الدماغ. من المؤكد أن العقل يجمع المعلومات عن العالم الخارجي عن طريق الدماغ، ولكن من المؤكد أيضًا أن الدماغ لا يمكنه جمع المعلومات **إلا عن** طريق الجسد.

والنتيجة الخاصة الثانية المترتبة على ماهية الجسم من وجهة نظر الدماغ ليست أقل أهمية: إذ من خلال رسم خريطة جسمه بطريقة متكاملة، يتمكن الدماغ من إنشاء

المكون الرئيس لما سوف يصبح لاحقًا «الذات». سنرى أن رسم خرائط الجسم هو مفتاح رئيس لتوضيح مشكلة الوعي.

أخيرًا، وعلى اعتبار أن الحقائق المذكورة أعلاه ليست استثنائية تمامًا، فإن العلاقات الوثيقة بين الجسد والدماغ ضرورية لفهم شيء آخر محوري في حياتنا: المشاعر الجسدية العفوية والعواطف والمشاعر العاطفية.

رسم خرائط الجسد

كيف ينجز الدماغ رسم خرائط الجسم؟ من خلال معاملة أعضاء الجسم الأصيل وأجزائه مثل أي كيان آخر، ولكن هذا بالكاد ينصف المشكلة، لأنه فيما يتعلق بالدماغ، فإن الجسم الأصيل هو أكثر من مجرد كيان ما: إنه الموضوع المحوري لرسم الخرائط من قبل الدماغ، ومحط التركيز الرئيس لاهتمامه. (سوف أستخدم مصطلح «الجسد» كلما استطعت لأقصد به «أجزاء الجسم الأصيل» وأترك الدماغ جانبًا. والدماغ جزء من الجسم بالطبع لكنّ له وضعًا خاصًا: إنه الجزء من الجسم الذي يمكنه التواصل مع كل جزء آخر من الجسم والذي يتواصل معه كل جزء آخر من الجسم).

كان لدى ويليام جيمس شكّ حول مدى الحاجة إلى أخذ الجسم في الاعتبار عند بناء العقل، لكنه لم يتمكن من معرفة مدى التعقيد الذي ستؤول إليه الآليات المسؤولة عن نقل الجسم إلى العقل[3]. يستخدم الجسم كلًا من الإشارات الكيميائية والإشارات العصبية للتواصل مع الدماغ، ونطاق المعلومات المنقولة أوسع وأكثر تفصيلًا مما كان يتصور. في الواقع، أنا مقتنع الآن بأن الحديث فقط عن التواصل من الجسد إلى الدماغ يسيء إلى فهم المسألة. على الرغم من أن جزءًا من الإشارات الواردة من الجسم إلى الدماغ ينتج عنه رسم خرائط مباشرة (على سبيل المثال، تعيين موضع أحد الأطراف في الفراغ)، فإن جزءًا كبيرًا من الإشارات يعالج أولًا عن طريق النوى تحت القشرية، داخل الحبل الشوكي وخاصة في جذع الدماغ، والتي لا ينبغي تصورها على أنها محطات مرور لإشارات الجسم في طريقها إلى القشرة الدماغية. إذ، كما سنرى في القسم التالي، يضاف شيء ما في غضون تلك المرحلة الوسيطة. هذا مهم للغاية عندما يتعلق الأمر بالإشارات الصادرة من داخل الجسم والتي تشارك في تكوين المشاعر.

علاوة على ذلك، فإن جوانب البنية والوظيفة المادية للجسم محفورة في دارات الدماغ منذ مراحل النمو الأولى، وتولد أنماطًا مستمرة من النشاط. بعبارة أخرى، يعاد إنشاء نسخ من الجسم بشكل دائم أثناء نشاط الدماغ. ويجري محاكاة عدم تجانس (تغاير) الجسم في الدماغ، وتلك من الميزات الراقية لماهية الجسد من منظور الدماغ. أخيرًا، يمكن للدماغ أن يفعل أكثر من مجرد رسم خرائط للحالات التي تحدث بالفعل بدقة أكثر أو أقل: **فهو قادر أيضًا على تحويل حالات الجسد، ويمكنه أيضًا وبشكل أكثر دراماتيكية** محاكاة حالات الجسم التي لم تحدث بعد.

قد يفترض أولئك الذين لم يدرسوا علم الأعصاب أن الجسم يعمل كوحدة قائمة بذاتها، كتلة واحدة من اللحم متصلة بالدماغ بواسطة أسلاك حية تسمى الأعصاب. لكن الحقيقة مختلفة كليًا. يمتلك الجسم العديد من الأجزاء المنفصلة. مما لا شك فيه مثلًا أن الأحشاء التي تحظى بالكثير من الاهتمام ضرورية جدًا. وتتضمن قائمة الأحشاء غير المكتملة الأفراد المعتادين: القلب والرئتين والأمعاء والكبد والبنكرياس والفم واللسان والحلق، والغدد الصماء (مثل الغدة النخامية والغدة الدرقية والكظرية)؛ والمبيضين والخصيتين. لكن القائمة تحتاج أيضًا إلى تضمين أفراد أقل شهرة: عضو حيوي بنفس القدر لكنه أقل شهرة، مثل الجلد الذي يغلف الكائن الحي بأكمله؛ ونقي العظم، وعضوين دائمين الحركة هما الدم واللمف. كل هذه الأجزاء لا غنى عنها لأداء الجسم وظائفه بشكل طبيعي.

ربما ليس من المستغرب أن العقول البشرية الأولى، الأقل تكاملًا وتعقيدًا من عقولنا، أدركت بسهولة الحقيقة المقسمة والمجزأة لأجسامنا، على النحو الذي اقترحته الكلمات التي أتت إلينا من هوميروس. **بشر الإلياذة لا يتحدثون عن الجسم كله (الجسد soma)) بل عن أجزاء الجسم، أي الأطراف**. يشار إلى وظائف الدم والتنفس والأحشاء بالكلمة **النفس psyche**، لم تستدع بعد لأداء مهامها بصفة «عقل» أو «روح». إن الحيوية (Animation) التي تحرّك الجسم، والتي قد تكون مختلطة مع الدافع والعاطفة، هي الـ Thumos **(الروح)** والـ Phren **(العقل)**[4]».

يستمر الاتصال بين الجسم والدماغ في كلا الاتجاهين، من الجسم إلى الدماغ والعكس. لكنّ جهتي التواصل هاتين بالكاد متماثلتان. فالإشارات العصبية والكيميائية

الصادرة من الجسم إلى الدماغ، تسمح للدماغ بإنشاء فيلم وثائقي متعدد الوسائط عن الجسم والحفاظ عليه، كما تسمح للجسم بتنبيه الدماغ حول التغيرات المهمة التي تحدث في بنيته وحالته. كذلك السائل (الوسط الداخلي - أو السائل الذي تسكنه جميع خلايا الجسم والذي تمثل الجزيئات الكيماوية في الدم تعبيرًا عنه) يرسل أيضًا إشارات إلى الدماغ، ليس عبر الأعصاب بل عبر الجزيئات الكيميائية التي تؤثر بشكل مباشر على أجزاء معينة من الدماغ مصمّمة لاستقبال رسائلها. لذا فإن نطاق المعلومات المنقولة إلى الدماغ واسع للغاية. فهو يشمل، على سبيل المثال، حالة تقلص أو تمدد العضلات الملساء (العضلات التي تشكل، على سبيل المثال، جدران الشرايين والأمعاء والشعب الهوائية)؛ وكمية الأكسجين وثاني أكسيد الكربون المركزة موضعيًا في أي منطقة من الجسم؛ ودرجة الحرارة ودرجة الحموضة في مواقع مختلفة؛ والتواجد المكاني للجزيئات الكيميائية السامة؛ وما إلى ذلك. وبعبارة أخرى، يعرف الدماغ ما كانت عليه الحالة السابقة للجسد ويمكن اطلاعه على التعديلات التي قد تطرأ على تلك الحالة. وهذا الأخير ضروري إذا كان على الدماغ أن ينتج استجابات تصحيحية للتغيرات التي تهدد الحياة. أما من الناحية الأخرى، فإن الإشارات العصبية والكيميائية الصادرة من الدماغ إلى الجسم، تتألف من أوامر لتغيير الجسم. يقول الجسم للدماغ: أنا أبني على هذا النحو، وعلى هذا النحو عليك أن تراني الآن. ويقول الدماغ للجسم ما يجب القيام به للحفاظ على توازنه. ويطلع الجسم أيضًا كلما لزم الأمر على كيفية بناء حالة عاطفية.

لكنّ الجسم لا يتعلق فقط بالأعضاء الداخلية والأوساط الداخلية، إذ هناك أيضًا عضلات، ولها نوعان: ملساء ومخططة. يتصف النوع المخطط بوجود «شرائط» مميزة (خطوط) تحت المجهر، بينما لا يتمتع النوع الأملس بهذه الخطوط. إن العضلات الملساء قديمة العهد تطوريًا وتقتصر على الأحشاء - تتقلص الأمعاء والشعب الهوائية وتتمدد بفضل العضلات الملساء ويتكون قسم كبير من جدران الشرايين من العضلات الملساء - يرتفع ضغط الدم عندما تضيّق قبضتها حول الشريان. وعلى النقيض من ذلك، ترتبط العضلات المخططة بالعظام في الهيكل العظمي وتنتج عنها الحركة الخارجية للجسم. الاستثناء الوحيد لهذه العضلات هو عضلة القلب، التي

تكون أيضًا من ألياف عضلية مخططة ولكن لا تخدم انقباضاتها حركة الجسم بل تفيد في عملية ضخ الدم. ترسل الإشارات التي تصف حالة القلب إلى مواقع الدماغ المخصصة للأحشاء، وليس إلى تلك المتعلقة بالحركة.

عندما ترتبط العضلات الهيكلية بعظمين متصلين بمفصل، فإن تقصير أليافهما يولد الحركة. التقاط الأشياء، والمشي، والتحدث، والتنفس، وتناول الطعام، كلها إجراءات تعتمد على تقلص وتمدد العضلات الهيكلية. كلما حدثت هذه التقلصات، تتغير هيئة الجسم. باستثناء لحظات الجمود التام، والتي تكون نادرة في حالة اليقظة، تتغير هيئة الجسم في الفراغ باستمرار، وتتغير خريطة الجسم الممثلة في الدماغ وفقًا لذلك.

ومن أجل التحكم في الحركة بدقة، يجب على الجسم أن ينقل إلى الدماغ آنيًا معلومات عن حالة تقلص العضلات الهيكلية. وهذا يتطلب مسارات عصبية فعالة، والتي تعد أكثر حداثة تطوريًا من تلك التي تنقل الإشارات من الأحشاء والأوساط الداخلية. تصل هذه المسارات إلى مناطق الدماغ المخصصة لاستشعار حالة تلك العضلات.

وبالتالي نلاحظ أن الدماغ يرسل أيضًا رسائل إلى الجسم. في الواقع، إن العديد من جوانب حالات الجسم التي ترسم باستمرار في الدماغ نتجت في المقام الأول عن إشارات الدماغ المرسلة إلى الجسم. وكما هو الحال في التواصل من الجسم إلى الدماغ، فإن الدماغ يخاطب الجسم عبر كلتا القناتين العصبية والكيميائية. تستخدم القناة العصبية الأعصاب التي تسبب رسائلها تقلص العضلات وتنفيذ الأفعال الحركية. وتتضمن القنوات الكيميائية هرمونات، مثل الكورتيزول والتستوستيرون والأستروجين. ويؤدي إفراز الهرمونات إلى تغيير الوسط الداخلي وعمل الأحشاء.

يشارك الجسم والدماغ في رقصة تفاعلية مستمرة. قد تؤدي الأفكار التي تنفّذ في الدماغ إلى حالات عاطفية تنفّذ في الجسم، في حين يمكن للجسم تغيير المشهد في الدماغ وبالتالي تغيير الركيزة التي تقوم عليها الأفكار. تتسبب حالات الدماغ التي تتوافق مع حالات عقلية معينة، في حدوث حالات جسدية معينة؛ ومن ثم ترسم خرائط حالات الجسم في الدماغ وتدمج في الحالات العقلية الجارية. يمكن أن يكون

للتغيير البسيط للنظام من جانب الدماغ عواقب كبيرة على حالة الجسم (فكّر في إفراز أي هرمون)؛ وبالمثل، فإن التغيير البسيط من جانب الجسم (فكر في حشو الأسنان المكسورة) يمكن أن يكون له تأثير كبير على العقل بمجرد رسم صورة التغيير وإدراكها على أنها ألم حاد.

من الجسم إلى الدماغ

وصفت مدرسة الفيزيولوجيا الأوروبية الشهيرة التي ازدهرت منتصف القرن التاسع عشر إلى أوائل القرن العشرين ملامح الإشارات المرسلة من الجسم إلى الدماغ بدقة مذهلة، لكن أهمية هذا المخطط العام لفهم مشكلة علاقة العقل -الجسد لم يفطن لها أحد. لم يكن من المستغرب الكشف عن التفاصيل. التشريحية العصبية والفيزيولوجية العصبية في غضون السنوات القليلة الماضية فقط[5].

تنقل حالة الجسد الداخلية إلى الدماغ عبر قنوات عصبية مخصصة لتصل إلى مناطق معينة من الدماغ. تنقل أنواع من الألياف العصبية الخاصة (ألياف Aδ وC) الإشـارات من كل زاويـة وركن من الجسم إلى أجزاء مختارة من الجهاز العصبي المركزي (مثل قسم الصفيحة الأولى من القرن الخلفي للحبل الشوكي)، عند كل مستوى على طول الحبل الشوكي العمودي، والجزء الذنبي للعصب المثلث التوائم. تعالج مكونات الحبل الشوكي الإشارات الواردة من الأوساط الداخلية وأحشاء الجسم باستثناء الرأس - الصدر والبطن والأطراف. وتتعامل نواة العصب الثلاثي التوائم مع الإشارات الواردة من الوسط الداخلي والأحشاء في الرأس، بما فيها الوجه والجلد، وفروة الرأس، والغشاء السحائي الذي يولد الألم، أي غشاء الأم الجافية. وتكرس على حدّ سواء مناطق الدماغ المكلفة بالتعامل مع الإشارات بعد دخولها إلى الجهاز العصبي المركزي ومع سير الإشارات اللاحقة نحو المستويات الأعلى من الدماغ.

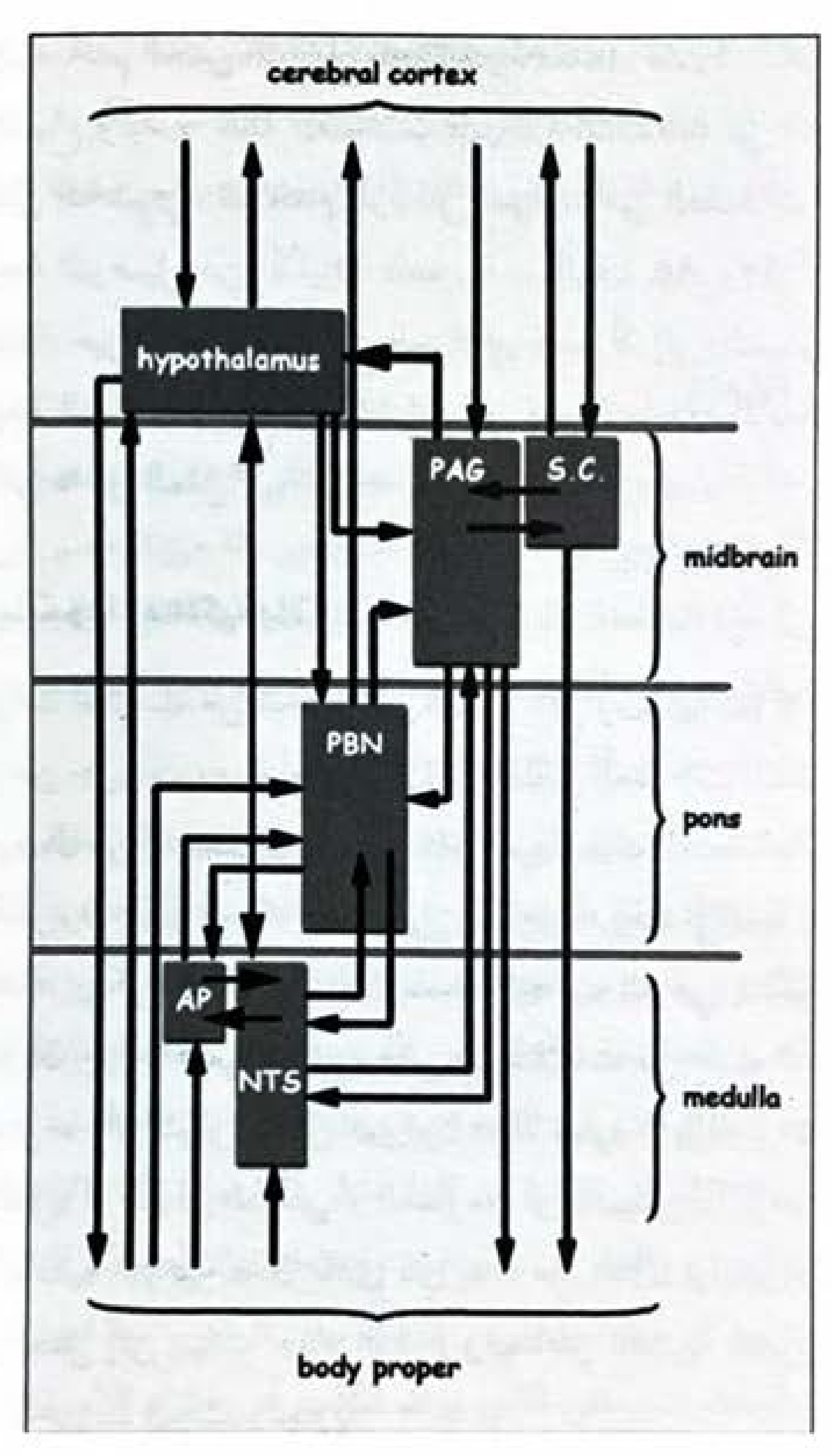
أقل ما يمكن قوله هو أنه بالإضافة إلى المعلومات الكيميائية المتاحة في مجرى الدم، تُعلم هذه الرسائل العصبية الدماغ عن حالة قسم كبير من داخل الجسم، أي حالة مكونات الجسم الحشوية الكيميائية ما دون المحيط الخارجي للجلد.

ومن أجل استكمال رسم الخرائط المعقدة للحس الداخلي الموصوف أعلاه،

والذي نشير إليه باسم **الحسّ الداخلي Interoception**، تشارك القنوات الواردة من الجسم إلى الدماغ وترسم حالة العضلات الهيكلية المساهمة في الحركة، التي هي جزء من **الحِسّ الحَشَوِيّ**. تستخدم الرسائل الواردة من العضلات الهيكلية أنواعًا مختلفة وسريعة التوصيل من الألياف العصبية - ألياف Aα وAγ - بالإضافة إلى محطات مختلفة عبر الجهاز العصبي المركزي وصولًا إلى المستويات العليا من الدماغ. والنتيجة النهائية لكل هذه الإشارات هي صورة متعددة الأبعاد للجسم داخل الدماغ، وبالتالي داخل العقل[6].

تمثيل الكميات وبناء الكيفيات

إن الإشارات المرسلة من الجسم إلى الدماغ التي وصفتها آنفًا لا تتعامل فقط مع تمثيل كميات من جزيئات معينة أو درجات من تقلص العضلات الملساء. من المؤكد أن قنوات الإرسال من الجسم إلى الدماغ تنقل المعلومات المتعلقة بالكميات (مقدار ثاني أكسيد الكربون CO_2 أو الأكسجين O_2 الموجود؛ ومقدار كمية السكر في الدم؛ وهكذا دواليك). ولكن هناك، في الآن نفسه، الجانب النوعي (**الكيفي**) لنتائج هذا الإرسال. يبدو أن حالة الجسم تتمتع ببعض الاختلافات من حيث الشعور بالمتعة أو الألم، أو الاسترخاء أو التوتر: يمكن أن يكون هناك شعور بالطاقة أو الإنهاك، أو الخفة الجسدية أو الثقل؛ أو التدفق السلس أو المقاومة، أو الحماس أو الإحباط. كيف يمكن تحقيق تأثير الخلفية النوعية هذا؟ بادئ ذي بدء، من خلال ترتيب الإشارات الكمية المتنوعة التي تصل إلى بنيات جذع الدماغ والمناطق القشرية الجزيرية حتى تؤلف مناظر متنوعة لأحداث الجسد الجارية.



الشكل 4.1: رسم تخطيطي لنوى جذع الدماغ الرئيسة المشاركة في تنظيم الحياة (التوازن). يمكن تمييز ثلاثة مستويات جذعية دماغية وفق ترتيب تنازلي (الدماغ المتوسط، الجسر، والبصلة السيسائية)؛ ما تحت المهاد (وهو مكون وظيفي لجذع الدماغ حتى لو كان جزءًا من الدماغ البيني تشريحًا). يشار إلى إرسال الإشارة من وإلى الجسم الأصيل ومن وإلى القشرة الدماغية بواسطة الأسهم الرأسية. تصور الصلات الداخلية الأساسية فقط، ولا تشمل سوى النوى الرئيسة المشاركة في التوازن. ولا تشمل النوى الشبكية الكلاسيكية، ولا النوى الأحادية الأمينية الفعل والكولينية الفعل.

غالبًا ما يُعتبر جذع الدماغ مجرد قناة للإشارات الواردة من الجسم إلى الدماغ ومن الدماغ إلى الجسم، لكن الواقع مختلف. تقوم بعض الهياكل مثل NTS (نواة السبيل المفرد) وPBN (النواة شبه العضدية) بنقل الإشارات من الجسم إلى الدماغ ولكن ليس بشكل سلبي خامل، إذ تستجيب هاتان النواتان (التي يكون تنظيمهما الطبوغرافي هو طليعة التنظيم الطبوغرافي السابق للقشرة الدماغية) للإشارات الواردة من الجسم، وتنظم بذلك عملية التمثيل الغذائي وتحفظ سلامة أنسجة الجسم. علاوة على ذلك، تشير تفاعلاتهما التكرارية الكثيفة (التي تدل عليها الأسهم المتبادلة) إلى أنه أثناء سير عملية تنظيم الحياة، من الممكن إنشاء أنماط جديدة من الإشارات. كما أن الباحة السنجابية المحيطة بالمسال PAG، والتي تعد مولدًا للاستجابات الكيميائية والحركية المعقدة التي تستهدف الجسم (مثل الاستجابات المرتبطة بالاستجابة للألم والعواطف)، ترتبط أيضًا بشكل متكرر بالنواة شبه العضدية PBN ونواة السبيل المفردة NTS. وتشكل الباحة السنجابية المحيطة بالمسال PAG رابطًا محوريًا في الحلقة المرتدة من الجسم إلى الدماغ.

من المنطقي الافتراض أنه أثناء سير عملية تنظيم الحياة، تؤدي الشبكات التي تشكلها هذه النوى أيضًا إلى ظهور حالات عصبية مركبة. وتصف كلمة «مشاعر» الجانب العقلي لتلك الحالات.

لفهم ما يدور في ذهني، أطلب من القارئ أن يتخيل حالة من المتعة (أو الكرب) ومحاولة تفصيل مكوناتها من خلال إجراء جرد موجز للأجزاء المتنوعة من الجسم التي تغيرت في أثناء سير العملية: الغدد الصماء، والقلب، والدورة الدموية، والجهاز التنفسي، والهضمي، والبشرة، والعضلات. ضع في اعتبارك الآن أن الشعور الذي ستختبره هو الإدراك المتكامل لكل هذه التغييرات التي تطرأ على مشهد الجسم. كتمرين، يمكنك في الواقع محاولة تركيب مكونات الشعور وتعيين قيم الشدة لكل مكون. وفي كل حالة تتخيلها، سوف تستنبط كيفية مختلفة.

ولكنْ هناك طرق أخرى لبناء الكيفيات. أولًا، وكما ذكر سابقًا، يخضع جزء كبير من إشارات الجسم إلى معالجة إضافية داخل نوى معينة من الجهاز العصبي المركزي. بمعنى آخر، تعالج الإشارات في مراحل وسيطة، وهي ليست مجرد محطات عبور. من

المحتمل أن تؤثر آلية العاطفة المتوضعة في نوى الباحة السنجابية المحيطة بالمسال على معالجة إشارات الجسم على مستوى النواة شبه العضدية، بشكل مباشر وغير مباشر. ومن غير المعروف بالضبط ما الذي يضاف إلى سير العملية من الناحية العصبية، على الرغم من أن الإضافة تساهم على الأرجح في النوعية التجريبية للمشاعر. ثانيًا، تستجيب المناطق التي تتلقى إشارات مرسلة من الجسد إلى الدماغ، بدورها، عبر تغيير الحالة المستمرة للجسم. أتخيل هذه الاستجابات وكأنها تبدأ كحلقة مرتدة محكمة ثنائية الاتجاه بين حالات الجسم وحالات الدماغ. لا توجد فروقات تذكر بين الصور التي يرسمها الدماغ لحالة الجسم وحالة الجسم الفعلية. ومعالم هذه الفروقات غير واضحة. وتكاد تنعدم عمليًا. إن الإحساس بوقوع الأحداث في الجسد سينتج عن هذا الترتيب. فالجرح الذي ترسم صورته في جذع الدماغ (داخل النواة شبه العضدية)، والذي يُدرك على أنه ألم، يطلق العنان لتحريض استجابات متعددة من قبل الجسم. تنطلق الاستجابات من النواة شبه العضدية وتنفّذ في نواة الباحة السنجابية المحيطة بالمسال. وتتسبب هذه الاستجابات في رد فعل عاطفي وتغيير في معالجة إشارات الألم اللاحقة، والتي تغير على الفور حالة الجسم وتغير بدورها الخريطة التالية التي سيصنعها الدماغ عن الجسم. ومن المرجح أيضًا أن تؤدي الاستجابات الناشئة من مناطق الاستشعار الحسي في الجسم إلى تغيير عمل الأنظمة الإدراكية الأخرى، وبالتالي تعديل ليس فقط الإدراك المستمر لحالة الجسم ولكن أيضًا تعديل السياق الذي تحدث فيه إشارات الجسم. وفي مثالنا عن الجرح، سوف يطرأ تغيير على المعالجة المعرفية المستمرة أيضًا بالتوازي مع التغيير الذي يطرأ على حالة الجسم. ولا سبيل لاستمرار استمتاعك بأي نشاط كنت تمارسه، طالما أنك تعاني من الألم الناتج عن ذلك الجرح. ومن المحتمل أن هذا التغيير في الإدراك المعرفي يتحقق عبر تحرير جزيئات من جذع الدماغ ونوى التعديل العصبي في الدماغ الأمامي القاعدي. بشكل عام، ستؤدي هذه العمليات إلى تجميع خرائط متميزة نوعيًا، مما يساهم في تدعيم ركيزة تجارب الألم والمتعة.

المشاعر البدائية

إن مسألة كيف تصبح الخرائط الإدراكية لحالات أجسامنا مشاعر جسدية (كيف يكون الشعور بالخرائط الإدراكية وتجربتها) ليست مجرد مسألة محورية لفهم العقل الواعي، بل هي جزء لا يتجزأ من هذا الفهم. لا يمكن للمرء أن يفسر الشخصانية subjectivity بشكل كامل دون معرفة أصل المشاعر والاعتراف بوجود **المشاعر البدائية** كانعكاسات عفوية لحالة الجسم الحي. من وجهة نظري، أن المشاعر البدائية لا تنجم عن شيء سوى الجسم الحي وتسبق أي تفاعل بين آلية تنظيم الحياة وأي شيء أو كيان. تقوم المشاعر البدائية على تشغيل نوى جذع الدماغ العلوي، والتي تعد جزءًا لا يتجزأ من آلية تنظيم الحياة. المشاعر البدائية هي الأساس الأولي لجميع المشاعر الأخرى. سأعود إلى هذه الفكرة في الجزء الثالث.

رسم خرائط حالات الجسد ومحاكاة حالات الجسد

إنّ حقيقة أن الجسم، في معظم جوانبه، ترسم خرائطه بشكل مستمر في الدماغ وأن كمية متغيرة ولكن كبيرة من المعلومات ذات الصلة تدخل بالفعل إلى العقل الواعي، هي حقيقة مثبتة. وكي يقوم الدماغ بتنسيق الحالات الفيزيولوجية في الجسم الأصيل، وهو ما يمكنه فعله دون إدراكنا الواعي لما يحدث، يجب أن يكون الدماغ على علم بالمعايير الفيزيولوجية المختلفة في مناطق مختلفة من الجسم. يجب أن تكون المعلومات متدفقة ومتسقة، من وقت إلى آخر، إن كان عليها أن تسمح بالتحكم الأمثل.

لكن هذه ليست الشبكة الوحيدة التي تربط الجسم بالدماغ. لقد اقترحت حوالي عام 1990 أنه في ظروف معينة - مثلًا عندما تتكشف العاطفة - يقوم الدماغ بسرعة ببناء خرائط للجسم قابلة للمقارنة مع تلك التي قد تحدث لحالة الجسم لو أنها تغيرت بالفعل جراء تلك العاطفة. يمكن أن يبدأ البناء قبل حدوث التغييرات العاطفية في الجسم، أو حتى **بدلًا من هذه التغييرات**. وبعبارة أخرى، يمكن للدماغ أن **يحاكي عبر مناطق الإحساس الجسدي** حالات معينة للجسم **(كما لو)** أنها كانت تحدث بالفعل؛ ولأن إدراكنا لأي حالة جسدية متجذر في خرائط الجسم لمناطق الإحساس الجسدي، فإننا نتصور أن الحالة الجسدية تحدث فعليًا حتى لو لم تكن كذلك[7].

في الوقت الذي قدمت فيه فرضية «**حلقة الجسم المحاكاة as-if body loop**» لأول مرة، كان الدليل الذي تمكنت من إبـرازه لصالحها ظرفيًا. من المنطقي أن يعرف الدماغ حالة الجسم التي هو على وشك تقديمها. تتضح مزايا هذا النوع من «المحاكاة المسبقة» عبر دراسات لظاهرة النسخة الاستعادية **Efference Copy**. إن النسخة الاستعادية هي ما يسمح للبنيات الحركية التي توشك على تنفيذ حركة معينة بإبلاغ البنيات البصرية بالعواقب المحتملة لتلك الحركة القادمة من حيث الانزياح المكاني. على سبيل المثال، عندما تكون أعيننا على وشك التحرك نحو جسم ما في محيط رؤيتنا، فإن الباحة البصرية من الدماغ تحصل على تنبيه مسبق بالحركة الوشيكة وجاهزة لتسهيل الانتقال إلى المكان الجديد دون ارتباك. بعبارة أخـرى، يُسمح للباحة البصرية باستباق نتائج الحركة[8]. إن محاكاة حالة الجسم دون إنتاجها فعليًا ستخفف الوقت اللازم للمعالجة وتوفر الطاقة. تستلزم فرضية «حلقة الجسم المحاكاة as - if body loop» أن تكون بنيات الدماغ المسؤولة عن إثارة عاطفة معينة قادرة على الاتصال بالبنيات التي ستعيّن فيها خريطة حالة الجسم الموافقة لتلك العاطفة. فمثلًا، يجب أن ترتبط اللوزة Amygdala (موقع إثارة الشعور بالخوف) وقشرة الفص الجبهي البطني (موقع إثارة الشعور بالشفقة) بمناطق الإحساس الجسدي، ومناطق مثل القشرة الجزيرية، الثانية، والأولى، والمناطق القشرية المرتبطة بالإحساس الجسدي، حيث تعالج حالات الجسم المستمرة بشكل دائم. وبالتالي، فإن وجود هذه الروابط يجعل من الممكن تنفيذ آلية «حلقة الجسم المحاكاة».

حظيت هذه الفرضية عبر السنوات الأخيرة بالمزيد من الدعم من مصادر عدة، أحدها عبارة عن سلسلة من التجارب أجراها جيا كومو ريزولاتي وزملاؤه. استخدمت هذه التجارب أقطابًا كهربائية مزروعة في أدمغة القرود، وشاهد القرد الباحث يقوم بمجموعة متنوعة من الحركات. عندما رأى القرد الباحث يلوح بيده، فإن الخلايا العصبية في باحات دماغ القرد المرتبطة بحركات يده أصبحت نشطة، «كما لو أنّ» القرد هو من قام بالحركة وليس الباحث. ولكن في الواقع لم يتحرك القرد. أشار الباحثون إلى الخلايا العصبية التي تصرفت بهذه الطريقة على أنها خلايا عصبية مرآتية (أي كالمرايا)[9].

ويعتبر ما يسمى بالخلايا العصبية المرآتية، في الواقع، الجهاز النهائي لـ «حلقة الجسم المحاكاة» والشبكة التي تدمج هذه الخلايا العصبية تحقق من الناحية النظرية ما افترضته على أنه نظام حلقة الجسم المحاكاة As_if Body Loop: أي محاكاة، عبر خرائط الجسم الدماغية، لحالة الجسم التي لا تحدث فعليًا لدى الكائن الحي. حقيقة أن الحالة الجسدية التي تحاكيها الخلايا العصبية المرآتية ليست حالة الجسم نفسه تعزز قوة هذا التشابه الوظيفي. إن تمكن الدماغ المعقد من محاكاة الحالة الجسدية لكائن آخر، تجعلنا نفترض أنه سيكون قادرًا أيضًا على محاكاة حالات جسده هو. يجب أن تكون محاكاة الحالة التي حدثت للتوّ لدى الكائن الحي أسهل، وذلك لأن خريطتها رسمت أساسًا من قبل نفس بنيات الإحساس الجسدي المسؤولة الآن عن محاكاتها. أقترح أن نظام «المحاكاة as _if» المطبَّق على الآخرين لم يكن ليتطور لولا وجود نظام «المحاكاة as _if» المطبَّق على الكائن الحي حامل الدماغ نفسه.

كما أن طبيعة بنيات الدماغ المشاركة في العملية تعزز التشابه الوظيفي المقترح بين حلقة الجسم المحاكاة وعمل الخلايا العصبية المرآتية. بالنسبة لحلقة الجسم المحاكاة، افترضت أن الخلايا العصبية في المناطق التي تنطوي على المشاعر، مثل القشرة المحركة الأمامية ـ والقشرة الجبهية الأمامية (في حالة التعاطف) واللوزة الدماغية (في حالة الخوف) ستنشط المناطق التي ترسم عادة خرائط حالة الجسم، وتنقله بدورها إلى الفعل. وتتضمن هذه المناطق لدى البشر المعقد الجسدي الحركي في الوصاد الجداري الرولندي وكذلك القشرة الجزيرية. كل هذه المناطق لها دور جسدي حركي مزدوج: يمكنها أن تحفظ خريطة لحالة الجسم، ودورًا حسيًا، ويمكنها المشاركة في فعلٍ ما أيضًا. بشكل عام، هذا ما كشفته التجارب الفيزيولوجية العصبية على القرود. ويتوافق هذا أيضًا مع الدراسات البشرية التي تستخدم التصوير المغناطيسي للدماغ[10] والتصوير العصبي الوظيفي[11]. وتسير أبحاثنا القائمة على دراسة الآفات العصبية في نفس الاتجاه[12].

إن تفسير وجود الخلايا العصبية المرآتية يؤكد على الدور الذي يمكن أن تلعبه هذه الخلايا العصبية في السماح لنا بفهم تصرفات الآخرين من خلال وضع أنفسنا في حالة جسدية موافقة لحالتهم. بينما نشهد فعلًا حركيًا لدى الآخر، يتبنى دماغنا

المستشعر للجسم الحالة الجسدية التي تفترض أننا نحن من نتحرك، ويفعل ذلك، بجميع الاحتمالات، ليس من خلال الأنماط الحسية السلبية الخاملة، بل من خلال التفعيل المسبق للبنى الحركية (جاهزة للعمل ولكن لا يُسمح لها بالعمل بعد)، وفي بعض الحالات عن طريق التفعيل الحركي الفعلي.

كيف تطور مثل هذا النظام الفيزيولوجي المعقد؟ أظن أن النظام تطور من نظام (حلقة الجسم المحاكاة) السابق، والذي استخدمته العقول المعقدة لفترة طويلة لمحاكاة حالات أجسامهم. كان يمكن أن يكون لهذا ميزة واضحة وآنية: التنشيط السريع الموفِّر للطاقة لخرائط بعض حالات الجسم، والتي كانت بدورها مرتبطة بالمعرفة السابقة ذات الصلة والاستراتيجيات المعرفية. في نهاية المطاف طبّق نظام المحاكاة as_if على الآخرين وساد بسبب المزايا الاجتماعية الواضحة التي يمكن للمرء أن يستمدها من معرفة الحالات الجسدية للآخرين والتي هي بمثابة تعابير عن حالاتهم العقلية. باختصار، أرى أنّ نظام حلقة الجسم المحاكاة داخل كل كائن حي يمثّل مقدمة (طليعة) لعمل الخلايا العصبية المرآتية.

وسنرى في الجزء الثالث، حقيقة أن تمثيل جسم كائن ما في الدماغ يعدّ أمرًا أساسيًا لتكوين الذات. لكن تمثيل الدماغ للجسم له تطبيقات رئيسة أخرى: إذ بما أننا قادرون على تصوير حالات أجسامنا، يمكننا محاكاة الحالات الجسدية المكافئة لدى الآخرين بسهولة أكبر. وبالنتيجة، يمكن نقل الصلة التي أقمناها بين حالاتنا الجسدية والأهمية التي اكتسبتها من أجلنا إلى الحالات الجسدية المحاكية لحالات الآخرين، وعند هذه النقطة يمكننا أن نمنح أهمية مماثلة لهذه المحاكاة. ومجموعة الظواهر التي تدل عليها كلمة التعاطف **Empathy** تدين بالكثير لهذا التنظيم.

مصدر الفكرة

لقد استنتجت أولًا الإمكانية الموضحة أعلاه قبل سنوات عديدة من خلال حادثة غريبة لا تنسى. في إحدى أمسيات الصيف، حيث كنت غارقًا في عملي في المختبر، نهضت عن الكرسي ومشيت عبر مكتبي عندما خطر في ذهني فجأة زميلي ب. لم يكن لدي سبب معين للتفكير به ـ لم أره مؤخرًا، ولم أكن بحاجة إلى التحدث معه،

ولم أسمع خبرًا عنه، ولم أخطط على الإطلاق لرؤيته - ومع ذلك كان هناك حاضرًا في ذهني، وقد شغل كامل انتباهي. يفكر المرء بالآخرين طوال الوقت، لكن هذا كان مختلفًا، لأن حضوره في ذهني كان غير متوقع ويحتاج إلى تفسير. لماذا فكرت بالدكتور ب في تلك الأثناء؟

وسرعان ما أخبرني تعاقب سريع للصور ما أحتاج إلى معرفته. كررت حركاتي ذهنيًا وأدركت أنني تحركت لبضع لحظات بأسلوب يشبه أسلوب حركة زميلي ب. كان للأمر علاقة بالطريقة التي أرجعت بها ذراعيّ وقوّست الساقين. وبعد أن اكتشفت سبب إجباري على التفكير به، استطعت أن أتخيل مشيته بوضوح في عقلي. لكن النقطة الهامة هي أن الصور البصرية التي قمت بتشكيلها كانت مدفوعة (بل مصوغة) من خلال صورة عضلاتي وعظامي التي تتبنى أنماط الحركة المميزة لزميلي ب. بمعنى آخر، كنت أمشي مثل دكتور ب. لقد قمت بتجسيد إطار الهيكل العظمي المتحرك في ذهني (أي من الناحية الفنية، أنشأت صورة حسية جسدية)؛ وأخيرًا، استدعيت من ذاكرتي نظيرًا بصريًا مناسبًا لتلك الصورة العضلية الهيكلية بعينها، والتي اتضح أنها لزميلي.

عندما كشفت عن هوية الدخيل، استنتجت أيضًا أمرًا مثيرًا للاهتمام حول الدماغ البشري: يمكنني تبني الحركة المميزة لشخص آخر عن طريق الصدفة الصرفة. (أو على نحو ذلك تقريبًا: في تفسير آخر، تذكرت أنني رأيت زميلي ب يمشي بجانب نافذة مكتبي في وقت سابق. وقمت بمعالجة الأمر باهتمام لا يذكر أو دون انتباه، وغالبًا دون وعي). واستطعت تحويل الحركة المجسدة إلى صورة بصرية موافقة، واستعادة هوية الشخص أو الأشخاص التي تتناسب مع الوصف من الذاكرة. كل هذا كان شهادة تثبت الترابط الوثيق بين الحركة الفعلية للجسم وتجسدات هذه الحركة من حيث السمات العضلية الهيكلية والبصرية، والذكريات التي يمكن استحضارها ذات الصلة ببعض جوانب تلك التجسدات.

هذه الحادثة، الغنية بالملاحظات الإضافية والتفكير المعمّق، جعلتني أدرك كيف أن اتصالنا بالآخرين لا يحدث فقط من خلال الصور المرئية واللغة والاستدلال المنطقي ولكن أيضًا من خلال شيء في عمق أجسادنا: الأفعال التي يمكننا من خلالها تصوير حركات الآخرين. يمكننا تنفيذ ترجمات رباعية بين (1) الحركة الفعلية، (2)

والتجسيدات الحسية الجسدية للحركة، (3) والتجسيدات البصرية للحركة، (4) والذاكرة. سيكون لهذه الحادثة دور في تطوير مفهوم محاكاة الجسد وتطبيقاته في حلقة الجسم المحاكاة As_if Body Loop.

يستخدم الممثلون الجيدون، بالطبع، هذه الأدوات بإتقانٍ عالٍ جدًا، عن دراية بذلك أو لا. تعتمد الطريقة التي يوجه بها بعض عظماء الممثلين شخصيات معينة في أعمالهم على هذه القدرة في تجسيد الآخرين بصريًا وسمعيًا، ومن ثم منحهم جسدًا عبر أجسامهم. وهذا ما تتمحور حوله فكرة تقمص الدور، وعندما تُزين عملية النقل هذه بتفاصيل غير متوقعة ومبتكرة، نحصل على أداء عبقري.

الدماغ المُدرك بالجسد The Body-Minded Brain

إن الوضع الذي ينبثق عن الحقائق والأفكار السابقة غريب وغير متوقع ولكنه منقذ تمامًا.

يمكننا جميعًا أن نمثّل الجسم داخل العقل، في كل الأوقات، مما يمنحنا شعورًا خفيًا متاحًا غالبًا في كل لحظة، ولكن لا يمكن ملاحظته إلا عندما ينبثق بشكل ملحوظ عن حالات متوازنة نسبيًا ويندرج في قوائم تحدد نطاق السعادة أو التعاسة. إن الجسم موجود في العقل لأنه يساعد على تنظيم السلوك في جميع المواقف التي يمكن أن تهدد سلامة الكائن الحي وتعرّض الحياة للخطر. تعتمد هذه الوظيفة النوعية على أقدم أنواع تنظيم الحياة القائمة على الدماغ. يعود الأمر إلى الإشارات البسيطة المرسلة من الجسم إلى الدماغ، وإلى الدوافع الأساسية للاستجابات التنظيمية التلقائية التي تهدف إلى المساعدة في تنظيم الحياة. لكننا نعجب ببساطة مما أنجز بدءًا من هذه البدايات المتواضعة. إنّ رسم خرائط الجسم لأكثر الأنظمة دقة يعزز كلًا من عملية بناء الذات في العقول الواعية وتمثيلات العالم خارج الكائن الحي. لقد أتاح العالم الداخلي السبيل لقدرتنا على معرفة هذا العالم الداخلي وكذلك معرفة العالم الخارجي من حولنا أيضًا.

الجسم الحي هو المحور المركزي. وتنظيم الحياة هو الحاجة والدافع. ورسم الخرائط هو عامل التمكين، والمحرك الذي يحول تنظيم الحياة المجرد إلى تنظيم قائم على العقل، وإلى تنظيم قائم على العقلَ الواعي في نهاية المطاف.

الفصل الخامس

العواطف والمشاعر

تعيين موضع العاطفة والشعور

في محاولة لفهم السلوك البشري حاول الكثيرون التغاضي عن العاطفة ولكن دون جدوى. السلوك والعقل الواعي واللاواعي، والدماغ الذي يولدها، ترفض الكشف عن أسرارها ما لم تؤخذ العواطف (والظواهر العديدة التي تنطوي تحت اسمها) في الحسبان والتقدير.

إن مناقشة موضوع العاطفة يعيدنا إلى مسألة الحياة والقيمة. ويتطلب الحديث عن الثواب والعقاب، والدوافع والحوافز، والضرورة، والمشاعر. وتنطوي مناقشة العواطف على استقصاء أجهزة تنظيم الحياة المتنوعة للغاية المتواجدة في الأدمغة، ولكنها مستوحاة أساسًا من المبادئ والأهـداف التي سبقت الأدمغة والتي تعمل عمومًا آنيًا وبلا تفكير إلى حد ما إلى أن تصبح معروفة من قبل العقول الواعية على هيئة مشاعر. العواطف هي المنفذ والخادم المخلص لمبدأ القيمة، وهي بذلك النتاج الأكثر ذكاءً للقيمة البيولوجية. من ناحية أخرى، فإن نتاج العواطف ذاتها هو المشاعر العاطفية التي تلون حياتنا بأكملها من المهد إلى اللحد، وتهيمن (تشغل حيزًا كبيرًا) على الإنسانية من خلال الإصرار على عدم تجاهل العواطف.

في الجزء الثالث، حيث أتحدث عن الآليات العصبية الكامنة وراء بناء الذات، غالبًا ما أتـذرع بظاهرتي العاطفة والشعور لأن آليتهما تُستخدم في بناء الـذات. الغرض من هذا الفصل هو التعريف بهذه الآلية بإيجاز بدلًا من تقديم مراجعة شاملة للعواطف والمشاعر.

تعريف العاطفة والشعور

تواجه المداولات حول العاطفة مشكلتين رئيستين: الأولى هي عدم تجانس الظواهر المؤهلة لتحمل الاسم (عاطفة أو شعور). كما رأينا في الفصل الثاني، يعمل مبدأ القيمة عن طريق أجهزة الثواب والعقاب بالإضافة إلى الدوافع والحوافز، والتي تعد جزءًا لا يتجزأ من عائلة العواطف. عندما نتحدث عن العواطف الأصيلة (مثل الخوف، والغضب، والحزن، والاشمئزاز)، فإننا نتطرق بالضرورة إلى كل تلك الأجهزة الأخرى أيضًا لأنها عناصر مكوّنة (تأسيسية) لكل عاطفة وتشارك في تنظيم الحياة بشكل مستقل. العواطف الأصيلة هي باختصار جوهرة التاج في عرش تنظيم الحياة.

المشكلة المهمة الأخرى هي التمييز بين العاطفة والشعور. العاطفة والشعور، وإن كانا جزءًا من دورة موجهة بإحكام فإنهما عمليتان متمايزتان. لا فرق ما بين الكلمات التي نختارها للإشارة إلى هاتين العمليتين المميزتين، بشرط أن نعترف بأن جوهر العاطفة وجوهر الشعور مختلفان. طبعًا في البداية لا بدّ أن أوضح أن لا شيء يعيب استخدام كلمتي **عاطفة emotion** وشعور **feeling**، وهما ملائمتان تمامًا للغرض المرجو منهما، باللغة الإنكليزية وفي العديد من اللغات التي لديها ترجمة مباشرة لهما. فلنبدأ إذن بتعريف هذين المصطلحين الرئيسين في ضوء علم الأعصاب الحالي.

إن العواطف برامج **أفعال** معقدة ومؤتمتة إلى حد كبير من نتاج التطور. والأفعال يتممها برنامج **معرفي** يتضمن أفكارًا وأنماطًا معينة من المعرفة، ولكن عالم العواطف عمومًا هو واحد من الأفعال التي تنفّذ داخل أجسامنا، بدءًا من تعابير الوجه والوضعيات وصولًا إلى التغيرات في الأحشاء والأوساط الداخلية.

ومن ناحية أخرى، أن مشاعر العاطفة هي تصورات مركبة لما يحدث في جسدنا وعقلنا عندما نكون عاطفيين. فيما يتعلق بالجسم، فإن المشاعر هي صور للأفعال وليست الأفعال نفسها؛ عالم المشاعر هو أحد التصورات التي تنفّذ في خرائط الدماغ. لكن لا بد من إجراء بعض التأهيل هنا: تتضمن التصورات التي نسميها مشاعر العاطفة مكونًا خاصًا يقابل المشاعر البدائية التي نوقشت سابقًا. وتقوم هذه المشاعر على العلاقة المميزة بين الجسم والدماغ التي تميّز **الحس الداخلي interoception**. هناك جوانب

أخرى من الجسم تمثّلها المشاعر العاطفية، بالطبع، لكن الحسّ الداخلي يسيطر على العملية وهو مسؤول عما نطلق عليه اسم الجانب **الشعوري** لهذه التصورات.

وهكذا، فإن التمييز العام بين العاطفة والشعور واضح بشكل معقول. ففي حين أن العواطف هي أفعال مصحوبة بأفكار وأنماط معينة من التفكير، فإن المشاعر العاطفية هي في الغالب تصورات لما تفعله أجسامنا أثناء جياش العاطفة، جنبًا إلى جنب مع تصورات لحالة العقل خلال نفس الفترة الزمنية. في حالة الكائنات البسيطة القادرة على التعبير السلوكي لكن لا تتمتع بعملية بناء العقل، قد تكون العواطف حيّةً وكما يجب، ولكن قد لا تتبعها بالضرورة حالات الشعور العاطفي.

تعمل العواطف عندما تطالب الصور التي تعالج في الدماغ عددًا من المناطق التي تثير المشاعر بمباشرة عملها، مثل اللوزة أو المناطق الخاصة بقشرة الفص الجبهي. بمجرد تنشيط أي من مناطق الإثارة هذه، يترتب على ذلك بعض النتائج كأن تفرز الجزيئات الكيميائية من الغدد الصماء والنوى تحت القشرية وترسل إلى كل من الدماغ والجسم (على سبيل المثال، الكورتيزول في حالة الخوف)، وتتخذ إجراءات معينة (مثل الهروب أو الجمود في المكان؛ أو انقباض الأمعاء في حالة الخوف)، ويفترض إبداء بعض التعابير على الوجه (مثل، الوجه الخائف ووضعية الرعب). والأهم من ذلك أنه يتبادر إلى العقل أفكار وخطط معينة لدى البشر على الأقل. فمثلًا، تؤدي المشاعر السلبية مثل الحزن إلى استعادة الأفكار حول وقائع سلبية؛ في حين المشاعر الإيجابية تفعل العكس؛ وتتماشى خطط التصرف المصوّرة سلفًا في عقولنا أيضًا مع المؤشر الإجمالي للعاطفة. تؤسسُ أنماطٌ معينة من المعالجة العقلية على الفور في أثناء تطور العاطفة. الحزن يبطئ التفكير وقد يدفع المرء إلى التمعّن في الموقف الذي أثار الحزن؛ الفرح قد يسرع التفكير ويقلل الانتباه إلى الأحداث غير ذات الصلة. يشكل مجموع كل هذه الاستجابات «حالة عاطفية» تتكشف في الوقت المناسب، وبسرعة مقبولة، ثم تنحسر إلى حين يتعرف العقل إلى منبه جديد قادر على إثارة العواطف ويبدأ تفاعل تسلسلي عاطفي آخر.

تشكل مشاعر العاطفة الخطوة التالية، وتظهر سريعًا في أعقاب العاطفة، والإنجاز المنطقي والتبعي النهائي للعملية العاطفية: الإدراك المركب لكل ما حدث أثناء العاطفة

والأفعال والأفكار وأسلوب تدفق الأفكار سريعًا كان أو بطيئًا، عالقًا على صورة ما أو أنّه يبادل سريعًا واحدة بأخرى.

من منظور عصبي، تبدأ دورة الشعور بالعاطفة في الدماغ، مع إدراك وتقييم العامل المنبه الذي يحتمل أن يكون قادرًا على إحداث عاطفة ما أو على إثارة عاطفة أخرى لاحقة. ثم تنتشر العملية في مكان آخر من الدماغ وفي الجسم الأصيل، مكوّنة بذلك الحالة العاطفية. في النهاية، تعود العملية إلى الدماغ فيما يخص جزء الشعور من هذه الدورة، على الرغم من أن العودة تتضمن مناطق دماغية مختلفة عن تلك التي بدأ فيها كل شيء.

تتضمن برامج العاطفة جميع مكونات آلية تنظيم الحياة التي تقدمت على مدى تاريخ التطور، مثل استشعار وكشف الظروف، وقياس درجات الحاجة الداخلية، وعملية التنبيه بما فيها من جوانب الثواب والعقاب، وأجهزة التنبؤ. الدوافع والحوافز هي أبسط مكونات العاطفة. وهذا يفسر أن سعادة المرء أو حزنه يبدلان حالة دوافعه وحوافزه، ويغيران على الفور مزيجًا من الشهوات والرغبات.

إثارة العواطف وتنفيذها

كيف تثار العواطف؟ تثار العاطفة ببساطة من خلال صور الأشياء أو الأحداث التي تحدث بالفعل في الوقت الحالي أو التي حدثت في الماضي وعادت إلى الذاكرة الآن. الوضع الذي أنت فيه يُحدث فرقًا بالنسبة للجهاز العاطفي. قد تعيش بالفعل مشهدًا من حياتك وتتفاعل مع أداء موسيقي أو حضور صديق؛ أو قد تكون وحيدًا وتتذكر محادثة أزعجتك في يوم سابق. سواء كان المشهد «حيًا» أو أعيد بناؤه من الذاكرة، أو أنه نشأ في خيال المرء من الصفر، فإن الصور تطلق سلسلة من الأحداث. وتصبح الإشارات المرسلة من الصور المعالجة متاحةً للعديد من مناطق الدماغ. تشارك بعض هذه المناطق في ناحية اللغة، والبعض الآخر في الحركة، والآخر في المناورات التي تشكل التفكير المنطقي. يؤدي نشاط أي من هذه المناطق إلى مجموعة متنوعة من الاستجابات: مثل الكلمات التي يمكنك من خلالها تسمية كائن معين؛ أو استحضار سريع لصور أخرى تسمح لك باستنتاج شيء ما حول كائن ما؛ وهكذا دواليك. والأهم

من ذلك أن الإشارات المرسلة من الصور التي تمثل كائنًا معينًا تحط الرحال أيضًا في مناطق قادرة على إثارة أنواع محددة من التفاعلات العاطفية المتسلسلة. وهذا هو الحال في اللوزة، في حالات الخوف مثلًا؛ أو في قشرة الفص الجبهي البطني في المواقف التي تسبب التعاطف.

ترسل الإشارات إلى كلّ تلك المواقع. ولكن من المحتمل أن تقوم تكوينات معينة من الإشارات بتنشيط موقع معين (بشرط أن تكون الإشارات كثيفة بما فيه الكفاية وأن يكون السياق مناسبًا) وألا تنشّط المواقع الأخرى حيث تتوفر نفس الإشارات أيضًا. يبدو الأمر تقريبًا كما لو أن بعض المنبهات تمتلك المفتاح الصحيح لفتح قفل معين، على الرغم من أن هذا التشبيه لا يلمس ديناميكيات ومرونة العملية. هذه هي حالة المنبهات المسببة للخوف، والتي غالبًا ما تنشط اللوزة الدماغية وتنجح في إثارة شلال الخوف. من غير المحتمل أن تقوم نفس المجموعة من المنبهات بتنشيط مواقع أخرى. ولكن في بعض الأحيان، تكون بعض المنبهات غامضة (غير واضحة) بما يكفي لتنشيط أكثر من موقع واحد، مما يسبب حالة عاطفية مركبة. وتكون النتيجة تجربة حلوة ومرة معًا، شعورًا «مختلطًا» ناجمًا عن عاطفة مختلطة.

في كثير من النواحي، هذه هي الاستراتيجية التي يستخدمها جهاز المناعة للاستجابة للأجسام الغريبة من خارج الجسم. تحمل خلايا الدم البيضاء التي تدعى الخلايا اللمفاوية، على أسطحها مجموعة كبيرة من الأضداد التي تتطابق مع نفس العدد الكبير من المستضدات الغازية المحتملة. عندما يدخل أحد هذه المستضدات إلى مجرى الدم ويسمح له بالاتصال بالخلايا اللمفاوية، فإنه يرتبط في النهاية بالضد الذي يتناسب مع شكله تمامًا. ينطبق المستضد مع الضد مثلما ينطبق المفتاح على القفل، والنتيجة هي رد الفعل (التفاعل): تنتج الخلية اللمفية هذا الضد بكثرة لدرجة أنه سيساعد على تدمير المستضد الغازي.

لقد اقترحت مصطلح **المنبه المؤهل عاطفيًا** لتقليد جهاز المناعة وتسليط الضوء على التشابه الشكلي للجهاز العاطفي مع جهاز أساسي آخر لتنظيم الحياة.

ما يحدث بعد أن «يطابق المفتاح القفل» هو الارتباك بعينه، بالمعنى الصحيح للمصطلح، لأنه يعادل الإزعاج الذي يعتري الحالة المستمرة لحياة الكائن الحي وفق

عدة مستويات، بدءًا من الدماغ نفسه وصولًا إلى معظم أقسام الجسم الأصيل. مرة أخرى، في حالة الخوف، الإزعاجات هي التالية:

تقوم النوى الموجودة في اللوزة الدماغية بإرسال أوامر إلى منطقة ما تحت المهاد وإلى جذع الدماغ ينتج عنها عدة إجراءات متوازية. يتغير معدل ضربات القلب، وكذلك يتغير ضغط الدم ونمط التنفس وحالة انقباض الأمعاء. تتقلص الأوعية الدموية في الجلد. يفرز الكورتيزول في الدم، مما يغير الصيغة الاستقلابية للكائن الحي استعدادًا لاستهلاك إضافي للطاقة. تتحرك عضلات الوجه وتبني قناع خوف مميزًا. اعتمادًا على السياق الذي تظهر فيه الصور المسببة للخوف، يمكن للمرء بعد ذلك أن يجمد في مكانه أو يهرب من مصدر الخطر. الجمود أو الجري، استجابتان محددتان للغاية، تتحكم فيهما بشكل رائع مناطق منفصلة من الباحة السنجابية المحيطة بالمسال في جذع الدماغ (PAG)، وكل استجابة لها روتين حركي خاص ومصاحبات فيزيولوجية محددة. فخيار الجمود في المكان يحثّ تلقائيًا على السكون والتنفس الضحل وانخفاض معدل ضربات القلب، وهو ما يعد ميزة في محاولة البقاء بلا حراك وتجنب لفت انتباه المهاجم؛ في حين يزيد خيار الجري تلقائيًا من معدل ضربات القلب وينشط الدورة الدموية في الساقين لأن المرء بحاجة إلى عضلات ساق جيدة التروية ليتمكن من الهروب. وأيضًا إذا اختار الدماغ خيار الجري، فإن الباحة السنجابية المحيطة بالمسال PAG تخمّد تلقائيًا الممرات المثيرة للألم. لماذا؟ للحد تمامًا من خطر أن يتسبب جرح ما حصل أثناء الجري بشلل العداء بسبب الألم الشديد.

هذه الآلية رائعة للغاية لدرجة أن بنية أخرى، المخيخ، سوف تكافح من أجل تعديل التعبير عن الخوف. ولهذا السبب عند تدريب الأفراد في القوات الخاصة أو البحرية، فإن رد فعلهم تجاه الخوف يكون مختلفًا عن رد فعل شخص نشأ محميًا كنباتات الزينة.

أخيرًا، تتأثر معالجة الصور بحدّ ذاتها في القشرة الدماغية بالعاطفة الجارية. فمثلًا تعدّل الموارد المعرفية مثل الانتباه والذاكرة العاملة وفقًا لتلك العاطفة. وتصبح بعض موضوعات الفكر غير واردة في حينها، إذ من غير المحتمل أن يفكر المرء في الجنس أو الطعام أثناء هروبه من المسلح.

في غضون بضع مئات من أجزاء الثانية، يتمكن الشلال العاطفي من تغيير حالة العديد من الأعضاء الحشوية والأوساط الداخلية، والعضلات المخططة للوجه والهيكل، ووتيرة عمل عقولنا، ومواضيع أفكارنا. حالة من الاضطراب بالفعل، وأنا متأكد من أن الجميع يوافقني الرأي. عندما تكون العاطفة قوية بما فيه الكفاية، فإن الاضطراب، المصطلح الذي استخدمته الفيلسوفة مارثا نوسباوم، هو التعبير الأفضل[1]. كل هذا الجهد المعقد في تنسيقه والمكلف في كمية الطاقة التي يستهلكها (لهذا السبب يكون الانفعال العاطفي متعبًا للغاية) يميل إلى أن يكون له هدف مفيد، وهذا الغالب. ولكن قد لا يكون له أي هدف. فالخوف ربما ليس سوى إنذار كاذب تثيره بيئة شاذة. في تلك الحالات، بدلًا من إنقاذ حياتك، يصبح الخوف عاملًا مثيرًا للإجهاد، والإجهاد مع مرور الوقت يدمر الحياة، عقليًا وجسديًا. ويترتب على الاضطراب نتائج سلبية[2].

تنقل نسخة من المجموعة الكاملة من التغيرات العاطفية التي تطرأ على الجسم إلى الدماغ عبر الآليات الموضحة في الفصل الرابع.

الحالة الغريبة لـ ويليام جيمس

أعتقد أن من المناسب قبل الانتقال إلى فيزيولوجيا المشاعر، أن نستحضر حالة وليام جيمس ومناقشة الموقف الذي خلّفته كلماته حول ظاهرتي العاطفة والشعور، لنفسه وللمعرفة العاطفية منذ ذلك الحين.

يلخص الاقتباس عن لسان جيمس القضية بسرعة وبشكل مباشر.

طريقتنا الطبيعية في التفكير حيال تلك العواطف هي اعتبار أن الإدراك العقلي هو حقيقة ما يثير التأثير العقلي الذي يسمى العاطفة، وأن هذه الحالة العقلية الأخيرة تثير حالة التعبير الجسدي. لكن رأيي مختلف، فأنا أرى أن التغييرات الجسدية تتبع مباشرة (إدراك PERCEPTION) الواقع المثير، وأن شعورنا بنفس التغيرات أثناء حدوثها هو (IS) العاطفة[3].

هذا بالضبط كلام جيمس، عام 1884، بما فيه كتابة كلمة (إدراك PERCEPTION) بحروف كبيرة وفعل الكون **IS**.

ولا يسعنا المبالغة في أهمية هذه الفكرة. عكس جيمس التسلسل التقليدي للأحداث في عملية العاطفة، ووضع الجسم في الوسط بين العامل المنبه المسبب وتجربة العاطفة. لم يعد هناك «تأثير عقلي» يُسمّي العاطفة «إثارة تعابير الجسد». بل هناك إدراك لعامل منبه يسبب تأثيرات جسدية معينة. كان هذا اقتراحًا جريئًا، والبحوث الحديثة تدعمه تمامًا. لكن ثمة مشكلة كبيرة في هذا الاقتباس. بعد الإشارة، بعبارات لا لبس فيها، إلى «شعورنا بالتغييرات نفسها»، يخلط جيمس المسألة بالقول بأن «الشعور» في الواقع هو IS «العاطفة». وهذا يعادل الخلط بين العاطفة والشعور. يرفض جيمس العاطفة باعتبارها التأثير العقلي الذي يسبب تغيرات في الجسم، ليعود ويقبل أن العاطفة هي تأثير عقلي مصنوع من الشعور بتغيرات الجسم، وهو ترتيب مختلف تمامًا عن الترتيب الذي ذكرته آنفًا. من غير الواضح ما إذا كانت هذه صياغة غير موفقة للكلمات أو تعبيرًا دقيقًا عمّا يعتقده جيمس فعليًا. ومع ذلك، فإن وجهة نظري حول العواطف باعتبارها برامج عمل، لا تتوافق مع وجهة نظر جيمس التي وضحها في نصوصه؛ ومفهومه عن الشعور لا يماثل مفهومي. ولكن فكرته حول آلية الشعور تشبه إلى حد كبير اقتراحي لآلية الشعور المرتبطة بحلقة الجسد. (لم يفكر جيمس بالآلية المحاكاة as_if، على الرغم من أن حاشية في نصه تشير إلى أنه رأى ضرورة لمثل ذلك).

كان معظم النقد الذي واجهته نظرية جيمس حول العاطفة في القرن العشرين يرجع إلى صياغة تلك الفقرة. استخدم علماء الفيزيولوجيا البارزون مثل تشارلز شيرينجتون ووالتر كانون كلمات جيمس حرفيًا لاستنتاج أن بياناتهم التجريبية كانت غير متوافقة مع آلية جيمس. لم يكن شيرينجتون ولا كانون على حق، لكن لا يجوز انتقادهما تمامًا بسبب ما أبدياه من سوء فهم[4].

من ناحية أخرى، هناك انتقادات سليمة لنظرية جيمس حول العاطفة. على سبيل المثال، أهمل جيمس تقييم العامل المنبه تمامًا وحصر الجانب المعرفي للعاطفة في إدراك أو تصور العامل المنبه وفي نشاط الجسم. فبالنسبة لجيمس، كان هناك إدراك أو تصور للواقع المثير (الذي يعادل عندي العامل المنبه المؤثر عاطفيًا)، ويتبعه مباشرة التغييرات الجسدية. نحن نعلم اليوم أنه على الرغم من إمكانية حدوث الأشياء بالفعل بهذه الطريقة، أي بدءًا من الإدراك السريع وحتى الوصول إلى إثارة العاطفة،

فإن خطوات التقييم تميل إلى التدخل في تصفية وتوجيه العامل المنبه أثناء شق طريقه عبر الدماغ، وتقوده في النهاية إلى منطقة الإثارة. يمكن أن تكون مرحلة التقييم وجيزة للغاية وغير واعية، ولكن يجب الاعتراف بها. تصبح وجهة نظر جيمس وفق هذا السياق كاريكاتورية: يتجه المنبه دائمًا إلى زر التشغيل ويطلق الانفجار. الأهم من ذلك أن الإدراك الناتج عن حالة عاطفية لا يقتصر بأي شكل من الأشكال على صور المنبه والتغيرات الجسدية، كما قصد جيمس. لدى البشر، كما رأينا، يثير برنامج العاطفة أيضًا تغيرات معرفية معينة تصاحب تغيرات الجسم. يمكننا اعتبارها مكونات متأخرة للعاطفة أو حتى مكونات نمطية متوقعة نسبيًا للشعور القادم بالعاطفة. لا تقلل أي من هذه التحفظات بأي شكل من الأشكال مساهمة جيمس الاستثنائية.

مشاعر العاطفة

لنبدأ بتعريفٍ عملي. مشاعر العاطفة هي تصورات مركبة عن (1) حالة معينة للجسم خلال عاطفة فعلية أو مقلدة، و(2) حالة من الموارد المعرفية المتغيرة ونشر سيناريوهات عقلية معينة. تكون هذه التصورات داخل عقولنا متصلة بالشيء الذي تسبب فيها.

وحالما تصبح واضحةً، تكون مشاعر العاطفة تلك هي في المقام الأول تصورات لحالة الجسم أثناء سير حالة العاطفة، ومن المعقول القول إن جميع مشاعر العاطفة تنطوي على تباين في موضوع المشاعر البدائية، مهما كانت المشاعر البدائية في تلك اللحظة، تضاف إليها جوانب أخرى من تغيرات الجسم التي قد تكون أو لا تكون على صلة بالحسّ الداخلي interoception. كما يصبح من الواضح أن من الضروري الكشف عن ركيزة مثل هذه المشاعر في مناطق صنع الصور في الدماغ، خاصة في مناطق الاستشعار الجسدي لقطاعين متميزين: جذع الدماغ العلوي والقشرة الدماغية. المشاعر هي حالات للعقل قائمة على ركيزة خاصة.

على مستوى القشرة الدماغية، فإن المنطقة الرئيسة المشاركة في المشاعر هي القشرة الجزيرية، وهي جزء كبير من القشرة الدماغية ولكنه مستتر تحت كل من الوصاد Operculum الأمامي والجداري. والفص الجزيري، الذي يبدو كجزيرة بالفعل كما

يوحي الاسم، وله عدة حواف. الجزء الأمامي من الفص الجزيري هو الجزء عتيق، ويتعلق بالطعم والرائحة، ولإرباك الأمور قليلًا، لا يعد هذا الجزء منصة للمشاعر فقط بل أيضًا لإثارة بعض العواطف. وهو بمثابة نقطة انطلاق لإثارة أهم عاطفة: **الاشمئزاز disgust** [ويشمل القرف والغثيان] والتي تعد من أقدم العواطف في المجموعة. بدأ الاشمئزاز أولًا كوسيلة تلقائية لرفض طعامٍ يحتمل أن يكون سامًا ومنعه من دخول الجسم. لا يظهر الاشمئزاز لدى البشر من جراء رؤية الطعام الفاسد وما يصاحبه من رائحة وطعم كريهين وحسب بل من خلال مجموعة متنوعة من المواقف التي تهدد نقاء الأشياء أو السلوك بالإضافة إلى «التلوث». ومن الجدير بالذكر أيضًا أن البشر يشمئزون أيضًا من تصور الأفعال التي تستحق الشجب الأخلاقي. ونتيجة لذلك، انضمت العديد من الأفعال إلى برنامج الاشمئزاز البشري، بما فيها تعابير الوجه النموذجية، بناءً على عاطفة اجتماعية هي **الازدراء**. غالبًا ما يكون الازدراء كناية عن الاشمئزاز الأخلاقي.

الجزء الخلفي من فص الجزيرة مصنوع من القشرة المخية الجديدة modern neocortex، والجزء الأوسط من عصر تطور الوراثة الوسيط intermediate phylogenetic age. من المعروف منذ القدم أن القشرة الجزيرية مرتبطة بالوظيفة الحشوية، وتمثل الأحشاء وتشارك في التحكم فيها. ويعدّ فص الجزيرة منتجًا لخرائط الجسد إلى جانب المناطق القشرية الحسية الجسدية الأولية والثانوية (المعروفة باسم SI وSII). في الواقع، بالنسبة إلى الأحشاء والأوساط الداخلية، فإن فص الجزيرة يعادل المناطق القشرية البصرية أو السمعية الأولية.

كنت قد وضعت في أواخر الثمانينيات من القرن الماضي فرضية حول دور المناطق القشرية الحسية الجسدية في المشاعر، وأشرت إلى أن فص الجزيرة هو المزود المحتمل للمشاعر. كنت أرغب في الابتعاد عن الفكرة اليائسة التي تنسب أصل حالات الشعور إلى مناطق تحريض الفعل، مثل اللوزة. في ذلك الوقت، أثار الحديث عن العاطفة التعاطف إن لم يكن السخرية، كما أن اقتراح ركيزة منفصلة للمشاعر أثار الحيرة[5]. ولكن منذ عام 2000، عرفنا أن النشاط في فص الجزيرة هو في الواقع ارتباط هام لكل نوع يمكن تصوره من أنواع المشاعر، من تلك التي ترافق العواطف إلى تلك التي تتوافق مع أي درجة من المتعة أو الألم، وينجم عن مجموعة واسعة من

المنبهات: سماع الموسيقى التي يحبها المرء أو يكرهها؛ عرض الصور التي يحبها، بما فيها المواد المثيرة للشهوة أو الصور التي تثير الاشمئزاز؛ وشرب الخمر؛ وممارسة الجنس؛ وتعاطي المخدرات؛ أو أعراض الانسحاب من المخدرات؛ وما إلى ذلك[6]. إن فكرة أن القشرة الجزيرية هي ركيزة مهمة للمشاعر هي بالتأكيد صحيحة.

ولكن عندما يتعلق الأمر بترابط المشاعر، فإن فص الجزيرة لا يمكن أن يحتوي القصة بأكملها. تميل القشرة الحزامية الأمامية إلى أن تصبح نشطة بالتوازي مع فص الجزيرة عندما نختبر المشاعر. فص الجزيرة والقشرة الحزامية الأمامية هما منطقتان متشابكتان بشكل وثيق، ويربط بينهما روابط متبادلة. يمتلك فص الجزيرة وظائف حسية وحركية مزدوجة، وإن كانت منحازة نحو الجانب الحسي من العملية، بينما القشرة الحزامية الأمامية تعمل كبنية حركية[7].

الأهم بالطبع هو الحقيقة التي ذكرت في الفصلين السابقين، بأن العديد من المناطق تحت القشرية لها دور في بناء حالات الشعور. للوهلة الأولى، ينظر إلى مناطق مثل نواة السبيل المفرد والنواة شبه العضدية كمحطات بعيدة لإشارات مرسلة من داخل الجسم، حيث تنقلها إلى قطاع مخصص من المهاد، والذي يرسل بدوره إشارة إلى القشرة الجزيرية. ولكن كما ذكرنا سابقًا، من المحتمل أن تنبثق المشاعر من جراء نشاط ما في تلك النوى، ونظرًا لوضعهما الخاص يمكن اعتبارهما أول المستقبلات للمعلومات الواردة من الأحشاء والأوساط الداخلية ولديهما القدرة على دمج الإشارات من كامل النطاق الداخلي للجسم؛ وعبر مسار تقدمها التصاعدي من النخاع الشوكي إلى الدماغ، تكون تلك البنى هي الأولى القادرة على دمج وتعديل الإشارات المرسلة حول كامل المشهد الداخلي ـ الصدر والبطن والأحشاء داخلهما ـ وكذلك الجوانب الحشوية للأطراف والرأس.

وبالتالي فإن القول بأن المشاعر تنشأ من المناطق تحت القشرية بات أمرًا مقبولًا بالنظر إلى الأدلة التي استطلعت للتوّ.

وذكرنا سابقًا أنّ: التلف التام في المناطق القشرية الجزيرية مع بقاء بنيات جذع الدماغ سليمة يتوافق مع مجموعة واسعة من حالات الشعور؛ وأنّ الأطفال المصابين بموه انعدام المخ hydranencephaly الذين يفتقرون إلى المنطقة القشرية الجزيرية

وغيرها من المناطق القشرية الحسية الجسدية الأخرى ولكن لديهم بنيات جذع الدماغ سليمة يظهرون سلوكيات توحي بوجود حالات الشعور.

والأمر الذي لا يقل أهمية فيما يتعلق بتوليد المشاعر هو الترتيب الفيزيولوجي الذي يعدّ أساسًا لمفهومي عن العقل والذات بأن مناطق الدماغ المشاركة في توليد خرائط الجسم وبالتالي دعم المشاعر هي جزء من حلقة مرتدة (راجعة) لها نفس مصدر الإشارات التي ترسم خرائطها. تتفاعل آلية جذع الدماغ العلوي المسؤولة عن رسم خرائط الجسم مباشرة مع مصدر الخرائط التي ترسمها، في ترابط محكم لدرجة الاندماج بالجسم والدماغ. وتنبثق مشاعر العاطفة من نظام فيزيولوجي فريد من نوعه لدى الكائن الحي.

اسمحوا لي أن أختتم هذا القسم بالتذكير بمكوّن مهم آخر لحالات الشعور: كل الأفكار التي تحرضها العاطفة المستمرة. وبعض هذه الأفكار، كما أشرت سابقًا، هي مكونات لبرنامج العاطفة، والتي تستحضر عندما تتكشف العاطفة بحيث يبقى السياق المعرفي متماشيًا مع العاطفة. ولكن الأفكار الأخرى هي ردود فعل معرفية متأخرة على العاطفة الجارية وليست مكونات نمطية لبرنامج العاطفة. وينتهي المطاف بالصور التي تثيرها ردود الفعل هذه لتكون جزءًا من إدراك الشعور إلى جانب تمثيل الكائن الذي تسبب في العاطفة في المقام الأول، والمكون المعرفي لبرنامج العاطفة، والقراءة الإدراكية لحالة الجسم.

كيف نشعر بالعاطفة؟

يتولّد الشعور بالعاطفة أساسًا عبر ثلاث طرق. تنطوي الطريقة الأولى الأكثر وضوحًا على وجود عاطفة تعمل على تعديل حالة الجسم. ويمكن لأي عاطفة أن تفعل ذلك سريعًا وعلى النحو الواجب لأن العاطفة **هي أساسًا** برنامج عمل، ونتيجة هذا العمل هي تغيير حالة الجسم.

ويولد الدماغ باستمرار «ركيزة» للمشاعر لأن الإشارات المرسلة عن حالة الجسم المستمرة يستمر إيصالها واستخدامها وتحويلها في مواقع رسم الخرائط المناسبة. وبمجرد أن تتكشف العاطفة، تحدث مجموعة معينة من التغييرات، ويكون الشعور

بالخرائط العاطفية هو نتيجة تسجيل **الاختلاف** المتراكب على الخرائط المستمرة المتولدة في جذع الدماغ والفص الجزيري. تشكل الخرائط ركيزة صورة مركبة متعددة المواقع[8].

ومن أجل أن ترتبط حالة الشعور بالعاطفة، ينبغي الاهتمام بالدافع المسبب والعلاقة الزمنية بين مظهرها والاستجابة العاطفية. وهذا مختلف تمامًا عما يحدث في حالة البصر أو السمع أو الشمّ. لأن هذه الحواس تركز على العالم الخارجي، ويمكن للمناطق المختصة برسم الخرائط أن تمسح كل ما هو مرسوم على لوحاتها وتعيدها كما كانت وأن تشرع في بناء عدد لا نهائي من النماذج. لكن الأمر ليس كذلك في مواقع استشعار الجسم التي توجّه قسرًا نحو الداخل وتُقيّد بما يغذيها من حالات الجسم المتشابهة اللامتناهية. الدماغ المدرك بالجسد هو في الواقع أسير للجسم وإشاراته.

وبالتالي فإن الطريقة الأولى لتوليد المشاعر تتطلب ما أسميه **حلقة الجسم**. ولكن هناك طريقتان غيرها على الأقل. يعتمد المرء على حلقة الجسم المحاكاة As_if Body Loop، التي ذكرناها في الفصل الرابع. وكما يوحي الاسم، فإنها تشبه ألعاب خفة اليد. يمكن لمناطق الدماغ التي تُطلق شلال العاطفة النموذجي أن تأمر أيضًا مناطق رسم خرائط الجسم، مثل الفص الجزيري، بأن تتبنى النمط الذي تتبناه هي بمجرد أن يرسل الجسم إشارات الحالة العاطفية إليها. أي بعبارة أخرى، تأمر المناطق المثيرة للشلال العاطفي الفص الجزيري بأن يستعد لتهيئة إطلاق الشلال و«كأنه» يتلقى الإشارات التي تصف الحالة العاطفية **X**. إن ميزة هذه الآلية الالتفافية واضحة. وبما أن تركيب حالة عاطفية كاملة يستغرق قدرًا كبيرًا من الوقت ويستهلك الكثير من الطاقة الثمينة، فلم لا تتنقل مباشرة إلى صلب الموضوع؟ لا شك أن هذا ظهر في الدماغ على وجه التحديد بسبب حسابات الوقت والطاقة التي طبّقها، ولأن العقول الذكية كسولة للغاية أيضًا. في أي وقت يتاح لها أن تفعل الأقل بدلًا من الأكثر، سوف تفعل، وتلك فلسفة بسيطة تتبعها بإخلاص شديد.

هناك عقبة واحدة فقط مع آلية المحاكاة (كما لو- As if)، إذ إنها كأي محاكاة أخرى لا تشبه تمامًا الشيء الحقيقي. أعتقد أن حالات الشعور القائمة على المحاكاة

(كما لو) معروفة لنا جميعًا وهي بالتأكيد تخفف من كلفة عاطفتنا، لكنها مجرد نسخ مخففة من العواطف المرتدة عن الجسد. لا يمكن أن تبدو أنماط المحاكاة وكأنها حالات شعور مرتدة عن الجسم لأنها محاكاة، وليست أصلية، وربما أيضًا لأن الأنماط الضعيفة القائمة على المحاكاة تعاني من صعوبة أكبر حين تتنافس مع أنماط الجسم المستمرة مقارنة مع نسخ حلقة الجسم المرتدة العادية.

وتتكون الطريقة الأخرى لبناء حالات الشعور من تغيير إرسال إشارات الجسم إلى الدماغ، إذ نتيجة للتأثيرات المسكّنة الطبيعية أو نتيجة لتعاطي أدوية تتداخل مع إرسال إشارات الجسم (مسكنات الألم، التخدير)، يتلقى الدماغ رؤية محرّفة عن حالة الجسم في الوقت الحالي. نحن نعلم أنه في حالات الخوف التي يختار فيها الدماغ خيار الجري بدلًا من الجمود في المكان، يقوم جذع الدماغ بفصل جزء من دارات نقل الألم - أي يشبه الأمر إلى حد ما سحب قابس الهاتف. يمكن للباحة السنجابية المحيطة بالمسال، والتي تتحكم بهذه الاستجابات، أن تأمر بإفراز الأفيونات الطبيعية وتحقق بالضبط ما يمكن أن يحققه العقار المسكّن؛ أي التخلص من إشارات الألم.

وبمعنى أدقّ، نحن نتعامل هنا مع هلوسة الجسم لأن ما يسجله الدماغ في خرائطه وما يشعر به العقل الواعي لا يتوافق مع الواقع الذي يمكن تصوّره. عندما نبتلع مواد لها القدرة على تعديل إرسال أو توجيه الإشارات المرسلة من الجسم، فإننا نتلاعب بهذه الآلية (أو نستغلها؟). وللكحول الأثر نفسه. وكذلك المسكّنات وأدوية التخدير، فضلًا عن عدد لا يحصى من المخدرات. من الواضح تمامًا أنه، بخلاف الفضول، ينجذب البشر إلى هذه المواد بسبب رغبتهم في استجرار مشاعر السعادة، والمشاعر التي تثبّط عبرها إشارات الألم وتحرّض إشارات المتعة.

توقيت العواطف والمشاعر

من خلال دراسات حديثة، بحث زميلي ديفيد رودراف في المسار الزمني للعواطف والمشاعر في الدماغ البشري باستخدام التصوير المغناطيسي للدماغ[9]. التصوير المغناطيسي للدماغ أقل دقة بكثير من الرنين المغناطيسي الوظيفي من حيث التوطين المكاني لنشاط الدماغ، لكنه يوفر قدرة رائعة على تقدير الزمن الذي تستغرقه

عمليات معينة في قطاعات كبيرة نوعًا ما من الدماغ. وقد استخدمنا هذا النهج في هذه الدراسات على وجه التحديد بسبب ميزة الزمن هذه.

بالنظر إلى داخل الدماغ، اتبع رودراف المسار الزمني للنشاط المتعلق بردود الفعل العاطفية والشعورية على المنبهات البصرية الممتعة أو المزعجة. ومن اللحظة التي بدأت فيها معالجة المنبهات في المناطق القشرية البصرية إلى اللحظة التي أبلغ فيها الأشخاص لأول مرة عن تحرك مشاعرهم، مرت حوالي خمسمئة مللي ثانية، أو حوالي نصف ثانية. هل هذا قليل أم كثير؟ يعتمد على المنظور الذي يقاس عليه. بناءً على «زمن الدماغ»، يعد هذا فاصلًا زمنيًا كبيرًا، عندما يعرف المرء أن العصبون يمكن أن يثار في حوالي خمسة مللي ثانية. ولكن بناءً على «زمن العقل الواعي» فإن هذا لا يعدّ فاصلًا زمنيًا كبيرًا. فهو يقع بين حوالي المئتي مللي ثانية التي نحتاجها لنكون واعين لنمط من أنماط الإدراك وسبعمئة أو ثمانمئة مللي ثانية التي نحتاج إليها لمعالجة فكرة أو مفهوم ما. ولكن، ما بعد علامة الخمسمئة مللي ثانية قد تتباطأ المشاعر لمدة ثوانٍ أو دقائق، والتي من الواضح أنها تتجدد بما يشبه رجع الصدى، خاصة إذا كانت مشاعر كبيرة (زمنيًا).

أصناف العاطفة

إن محاولات وصف نطاق كامل من العواطف البشرية أو تصنيفها لا تستدعي اهتمامًا خاصًا. كما أن المعايير المتبعة في التصنيفات التقليدية معيبة، ويمكن انتقاد أي قائمة من العواطف لفشلها في تضمين البعض وإدراج البعض الآخر. تشير الأدلة المبهمة إلى ضرورة تخصيص مصطلح **العاطفة** لبرنامج معقد نوعًا ما من الأفعال (أي البرنامج الذي يتضمن استجابة واحدة أو اثنتين من الاستجابات الانعكاسية) الناتجة عن كيان أو حدث قابل للتحديد، أي منبه عاطفي. يُنظر إلى ما يسمى بالعواطف العالمية (الخوف والغضب والحزن والسعادة والاشمئزاز والدهشة) على أنها تلبي هذه المعايير. وهذا ربما لأنّ هذه العواطف هي بالتأكيد نتاج الثقافات ويمكن التعرف إليها بسهولة لأن جزءًا من برنامج عملها يعدّ سمة مميزة تمامًا (أي تعابير الوجه المرتبطة بها). هذه العواطف موجودة حتى في الثقافات التي تفتقر إلى أسماء مميزة

للعواطف. ونحن مدينون لتشارلز داروين لإدراكه المبكر لهذه السمة العالمية، ليس فقط لدى البشر بل لدى الحيوانات أيضًا.

تكشف عالمية التعبيرات العاطفية إلى أي درجة برنامج العمل العاطفي هذا آنيّ وغير مكتسب. ومن الممكن تعديل العاطفة في كل أداء، أي مثلًا يمكن تعديلها حسب التغييرات الصغيرة التي تطرأ على شدتها أو على المدة الزمنية لحركة العنصر المكون. لكن روتين البرنامج الأساسي هو عبارة عن حركات خارجية نمطية على جميع مستويات الجسم ـ الحركات الخارجية؛ تغيرات حشوية في القلب والرئتين والأمعاء والجلد. وتغيرات في الغدد الصماء. وقد يختلف تجسيد نفس العاطفة من مناسبة إلى أخرى ولكن ليس بما يكفي لجعلها غير معروفة من قبل الشخص نفسه أو الآخرين. ويختلف هذا التجسيد بقدر ما يمكن أن يختلف أداء مقطوعة «فصل الصيف» للموسيقي غيرشوين مع تغير المؤدّين أو حتى مع نفس المؤدي في مناسبات مختلفة. لكنها تبقى معروفةً تمامًا بسبب الحفاظ على السياق العام للسلوك.

إن حقيقة أن العواطف غير مكتسبة وآنية وأن لها برامج عمل مستقرة بشكل يمكن التنبؤ به، تخون أصلها من حيث الانتقاء الطبيعي والتعليمات الجينومية الناتجة. لقد حفظت هذه التعليمات بإصرار كبير عبر مسار التطور ونتج عنها تجميع الدماغ بطريقة معينة موثوقة، بحيث يمكن لدارات عصبية معينة معالجة المنبهات المؤثرة عاطفيًا وقيادة مناطق الدماغ التي تثير العاطفة لبناء استجابة عاطفية كاملة. والعواطف وظواهرها الضمنية ضرورية للغاية للحفاظ على الحياة ومن أجل النضج المتوقع للفرد بحيث إنها تعمم بشكل موثوق في وقت مبكر من مراحل النمو.

إنّ حقيقة أن العواطف غير مكتسبة، وآنية، وتعدّ من قبل الجينوم تثير دائمًا شبح الحتمية الجينية. أليس ثمة ما هو شخصي ومكتسب بالتعلم فيما يتعلق بعواطف الإنسان؟ نعم بالطبع، هناك الكثير. إن الآلية الأساسية للعواطف في الدماغ الطبيعي متشابهة تمامًا بين الأفراد، وهي أمر جيد أيضًا لأنها تمنح البشرية عبر الثقافات المتنوعة، أرضية مشتركة من التفضيلات الأساسية المتعلقة بمسألتي الألم والمتعة. ولكن في حين أن الآليات متشابهة بشكل واضح، فإن الظروف التي أصبحت فيها بعض المنبهات مؤثرة عاطفيًا بالنسبة لك من غير المرجح أن تكون هي نفسها بالنسبة

لي، إذ ثمة أشياء تخشاها أنت ولا أخشاها أنا، والعكس صحيح؛ وبعض الأشياء التي تحبها أنت لا أحبها أنا، والعكس صحيح؛ وثمة العديد جدًا من الأشياء التي نخشاها كلانا ونحبها كلانا. وبعبارة أخرى، تصمم الاستجابات العاطفية بشكل كبير خصيصًا على حسب العامل المنبه المسبب. وفي هذا الصدد، نحن متشابهان تمامًا ولكن ليس كليًا. وهناك جوانب أخرى لهذا التفرد. يصبح لدى كل منا إمكانية التحكم جزئيًا في تعابيرنا العاطفية بسبب تأثرنا بالبيئة التي نشأنا فيها، أو نتيجة لثقافة الفرد. نعلم جميعًا كيف تختلف التعابير العامة للضحك أو البكاء عبر الثقافات وكيف تتشكل، حتى بين مجموعة من الأعضاء الذين ينتمون إلى طبقات اجتماعية محددة. تشبه التعابير العاطفية بعضها البعض ولكنها ليست متماثلة. ويمكن تعديلها وجعلها شخصية أو توحي بشكل مميز عن مجموعة اجتماعية ما.

لا شك في أن التعبير عن العواطف يمكن تعديله طوعًا. لكن من الواضح أن درجة التحكم في تعديل العواطف لا يمكن أن تتجاوز المظاهر أو التعابير الخارجية. وبالنظر إلى أن العواطف تتضمن الكثير من الاستجابات الأخرى، والتي العديد منها داخلي وغير مرئي للعين المجردة للآخرين، فإن الجزء الأكبر من البرنامج العاطفي لا يزال قائمًا تنفيذه، بغض النظر عن قوة الإرادة التي نطبقها لمنعه. الأهم من ذلك، أن مشاعر العاطفة التي تنتج عن إدراك تضافر التغيرات العاطفية، تستمر في الحدوث حتى عندما تكون التعابير العاطفية الخارجية مثبطة جزئيًا.

للعاطفة والشعور وجهان، طبقًا لآلياتهما الفيزيولوجية المختلفة جدًا. عندما تصادف شخصًا رزينًا رواقيًا يتظاهر بالصلابة عند سماعه أخبارًا مأساوية، فلا تتخيل أبدًا أنه لا يشعر بالألم أو الخوف. تجسد حكمة برتغالية قديمة هذه الحالة إذ تقول: «من يبصر الوجه لا يبصر القلب أبدًا»[10].

صعودًا وهبوطًا عبر السلم العاطفي

إلى جانب العواطف العالمية، تستحق مجموعتان من العواطف المعروفة عمومًا ذكرًا خاصًا. قبل سنوات، كنت قد لفتّ الانتباه إلى إحدى هاتين المجموعتين وأطلقت عليها اسم: العواطف الخلفية Background Emotions. وتشمل أمثلتها عاطفتي

الحماس والإحباط، وهما عاطفتان تثيرهما مجموعة متنوعة من الظروف الواقعية في حياة المرء كما تنشآن أيضًا عن حالات داخلية مثل المرض والتعب. قد يعمل المنبه المؤثر عاطفيًا الذي يحرك العواطف الخلفية بشكل خفي أكثر مما يفعل مع أنواع أخرى من العواطف، مما يؤدي إلى إثارة العاطفة دون أن يدرك المرء وجودها. يمكن للتأمل في موقف حدث للتوّ، أو التفكير في موقف من المحتمل أن يؤدي إلى إثارة مثل هذه العواطف. المشاعر الخلفية الناتجة ليست سوى درجة صغيرة نحو الأعلى على سلم المشاعر البدائية. تنتمي العواطف الخلفية إلى عائلة **المزاج moods** لكنها تختلف عنها من حيث طبيعتها الزمنية المحدودة المقيدة وفي التحديد الأكثر دقة للعامل المنبه.

المجموعة الرئيسة الأخرى من العواطف هي العواطف الاجتماعية Social Emotions. التسمية غريبة بعض الشيء، حيث إن جميع العواطف يمكن أن تكون اجتماعية وغالبًا ما تكون كذلك، ولكن التسمية يمكن تبريرها نظرًا للإطار الاجتماعي الجليّ لهذه الظواهر بعينها. ومن الأمثلة على العواطف الاجتماعية الرئيسة التي تبرر التسمية تمامًا: **التعاطف، والإحراج، والعار، والذنب، والاحتقار، والغيرة، والحسد، والفخر، والإعجاب**. تثار هذه العواطف في الواقع في المواقف الاجتماعية، وتؤدي بالتأكيد أدوارًا بارزة في حياة الفئات الاجتماعية. لا تختلف العملية الفيزيولوجية للعواطف الاجتماعية بأي شكل من الأشكال عن بقية العواطف. فهي تتطلب منبهًا مؤثرًا عاطفيًا؛ وتعتمد على مواقع إثارة محددة؛ وتتكون من برامج عمل مفصلة تشمل الجسم؛ ويدركها الشخص على هيئة مشاعر. ولكن هنالك بعض الاختلافات الجديرة بالاهتمام، إذ إن معظم العواطف الاجتماعية ذات أصول تطورية حديثة، وبعضها قد يكون بشريًا حصرًا. يبدو أن هذا هو الحال بالنسبة لعاطفة الإعجاب وعاطفة التعاطف بأنواعها التي تركز على الألم الذهني والاجتماعي للآخرين بدلًا من التركيز على الألم الجسدي. العديد من الأنواع، كالرئيسات والقردة العليا على وجه الخصوص، تظهر سوابق لبعض العواطف الاجتماعية. إن التعاطف مع المآزق الجسدية والإحراج والحسد والفخر أمثلة جيدة. يبدو أن قرود الكبوشي تتفاعل بالتأكيد مع الظلم الملموس. وتتضمن العواطف الاجتماعية عددًا من المبادئ الأخلاقية وتشكل أساسًا طبيعيًا للنظم الأخلاقية[11].

لمحة عن الإعجاب والتعاطف

إن الأفعال والأشياء التي تعجبنا تحدد نوعية الثقافة، وكذلك ردود أفعالنا تجاه المسؤولين عن تلك الأفعال والأشياء. وفي غياب المكافآت المناسبة، يقل احتمال محاكاة السلوكيات التي تستحق الإعجاب. والأمر نفسه بالنسبة للتعاطف. تكثر المآزق من كل صنفٍ ونوع في حياتنا اليومية، وما لم يتصرف الأفراد بتعاطف تجاه أولئك الذين يواجهونها، فإن احتمالات قيام مجتمع صحي تتضاءل إلى حد كبير. يجب مكافأة التعاطف إن كان من الضروري محاكاته.

ماذا يحدث في الدماغ عندما نشعر بالإعجاب أو التعاطف؟ هل تشبه عمليات الدماغ التي توافق وتقابل هذه العواطف والمشاعر بأي شكل من الأشكال تلك التي حددناها للعواطف الأساسية، مثل الخوف والسعادة والحزن؟ هل ثمة اختلاف بينها؟ تبدو العواطف الاجتماعية معتمدة بشكل كبير على البيئة التي ينمو فيها المرء، ومرتبطة ارتباطًا وثيقًا بالعوامل التربوية، لدرجة أنها قد تبدو مجرد قشرة معرفية تطبق بخفة على سطح الدماغ. ومن المهم أيضًا تحري كيفية معالجة هذه العواطف والمشاعر، لأن معالجتها تنطوي بوضوح على ذات صاحبها المدرك لها، وقد تشمل أو لا تشمل مشاركة بنيات الدماغ التي كنا قد بدأنا في ربطها بحالات الذات.

لقد شرعت في الإجابة على هذه الأسئلة مع هانّا داماسيو ومع ماري هيلين إيموردينو-يانغ اللتين تبديان اهتمامًا كبيرًا بمزاوجة علم الأعصاب مع التعليم، وكانتا لهذا السبب بالذات مهتمتين بهذه المشكلة. قمنا معًا بتصور دراسة نتحرى من خلالها باستخدام التصوير بالرنين المغناطيسي الوظيفي، كيف يمكن للقصص أن تحرض مشاعر الإعجاب أو التعاطف لدى البشر الطبيعيين. أردنا توليد استجابات الإعجاب أو التعاطف التي تثيرها أنواع معينة من السلوكيات الواردة في سرد قصة ما. لم يكن اهتمامنا منصبًا على تعرّف أشخاص التجربة إلى الإعجاب أو التعاطف عندما يشهدونهما لدى شخص آخر. أردنا أن يختبر الأشخاص تلك العواطف. عرفنا منذ البداية أننا نريد على الأقل أربع حالات متمايزة: اثنتان للإعجاب، واثنتان للتعاطف. كانت حالتا الإعجاب إما إعجابًا بالأفعال الفاضلة (الفضيلة المثيرة للإعجاب المتمثلة بسلوك الكرم العظيم) أو إعجابًا بالأفعال التي تتسم بالبراعة (تلك الخاصة بالرياضيين

المذهلين أو العازفين الرائعين، على سبيل المثال). ومن ناحية أخرى، شملت حالتا التعاطف على التعاطف مع الألم الجسدي (ما يشعر به المرء تجاه الضحية البائسة التي تعرضت لحادث في الشارع) والتعاطف مع المآزق العقلية والاجتماعية (ما يشعر به المرء حيال شخص فقد منزله في حريق، أو فقدت حبيبها بسبب مرض غير مفهوم).

كانت التناقضات واضحة للغاية، خاصة عندما قامت ماري هيلين بتجميع قصص حقيقية بشكل مبتكر واتباع طريقة فعالة لسردها على الأشخاص الراغبين ضمن تجربة تصوير وظيفية[12].

أجرينا اختبارات على ثلاث فرضيات. كانت الفرضية الأولى تتعلق بالمناطق المساهمة في الشعور بالإعجاب والتعاطف. كانت نتيجة التجربة لا لبس فيها: أن المناطق المشاركة كانت مشابهة إلى حد كبير لتلك المشاركة في توليد العواطف الأساسية الرتيبة. كان الفص الجزيري نشطًا، وكذلك القشرة الحزامية الأمامية، في جميع تلك الحالات. كما شاركت مناطق جذع الدماغ العليا، كما هو متوقع.

ومن المؤكد أن هذه النتيجة كذّبت فكرة أن العواطف الاجتماعية لا تشارك في آلية تنظيم الحياة بنفس القدر مثل نظيراتها العواطف الأساسية. إن مشاركة الدماغ عميقة، وهذا يتفق مع حقيقة أن تجربتنا لهذه العواطف تتجلى بعمق من خلال أفعال الجسم. يكشف البحث السلوكي الذي قام به جوناثان هيدت عن معالجة العواطف الاجتماعية المماثلة بوضوح كيف يشارك الجسم في مثل هذه المواقف[13].

تتعلق الفرضية الثانية التي اختبرناها بالموضوع الرئيس لهذا الكتاب: الذات والوعي. لقد وجدنا أن الشعور بهذه العواطف يتضمن مشاركة المنطقة القشرية الخلفية الإنسية (PMCs)، وهي منطقة نعتقد أن لها دورًا في عملية بناء الذات. وكانت تتماشى مع حقيقة أن رد فعل الشخص على أي من القصص المنبهة تتطلب منه أن يصبح متفرجًا فقط وأن يحكم على الموقف، وأن يتعاطف تمامًا مع مأزق الشخصية الأولية، في حالات التعاطف، وأن يصبح محاكيًا محتملًا مأمولًا للعمل الجيد الذي قامت به الشخصية الأولية محط الإعجاب، في حالة الإعجاب.

وجدنا أيضًا شيئًا لم نتوقعه: كان الجزء الأكثر نشاطًا من المنطقة القشرية الخلفية

الإنسية في حالات الإعجاب بالمهارات والتعاطف مع الألم الجسدي مختلفًا تمامًا عن الجزء من المنطقة القشرية الخلفية الإنسية الذي كان أكثر مشاركة في الإعجاب بالأفعال الفاضلة والتعاطف مع الألم العقلي. كان الانقسام مذهلًا، لدرجة أن نمط نشاط المنطقة القشرية الخلفية الإنسية المرتبط بزوج من العواطف يتناسب تمامًا مع نمط المنطقة القشرية الخلفية الإنسية المرتبط بالأخرى، وكأنه قطعة مفقودة في الأحجية.

كانت السمة المشتركة لزوج من الحالات ـ المهارة والألم الجسدي ـ هي إشراك الجسم في جوانبه الخارجية عملية المنحى. في حين كانت السمة المشتركة لزوج آخر من الحالات ـ الألم النفسي الناجم عن المعاناة والفعل الفاضل ـ هي حالة عقلية. وكشفت لنا نتيجة المنطقة القشرية الخلفية الإنسية أن الدماغ أدرك هذه السمات المشتركة ـ الجسدية لدى زوج واحد، والحالات العقلية لدى الآخر ـ وأنه أولاها اهتمامًا أكبر بكثير من التباين الأولي بين الإعجاب والتعاطف.

التفسير المحتمل لهذه النتيجة الجميلة ينبع من الولاءات المختلفة التي يحملها جزءا المنطقة القشرية الخلفية الإنسية في دماغ كل شخص نسبةً إلى جسم الشخص نفسه. يرتبط أحد الجزأين ارتباطًا وثيقًا بالجوانب العضلية الهيكلية، والآخر بالجزء الداخلي الحشوي من الجسم، أي الوسط الداخلي والأحشاء. ربما خمّن القارئ اليقظ مع من يتوافق كل جزء. تتناسب الميزة البدنية (المهارة والألم الجسدي) مع المكون المرتبط بالعضلات الهيكلية. في حين تقابل السمة العقلية (الألم العقلي والفضيلة) مع الوسط الداخلي والأحشاء. هل لديكم طريقة أخرى؟

كان علينا دراسة فرضية أخرى ونتيجة أخرى. افترضنا أن التعاطف مع الألم الجسدي، كونه استجابة دماغية أقدم من الناحية التطورية، (يظهر بوضوح لدى العديد من الأنواع غير البشرية) يجب أن يعالج من قبل الدماغ أسرع من التعاطف مع الألم العقلي، وهو أمر يتطلب المعالجة الأكثر تعقيدًا لمأزق أقل وضوحًا آنيًا ومن المحتمل أن يتضمن حيزًا أوسع من المعرفة.

وقد أكدت النتائج هذه الفرضية. إن التعاطف مع الألم الجسدي يثير استجابات أسرع في القشرة الجزرية مما يفعله التعاطف مع الألم العقلي. ولا تنشأ الاستجابات

للألم الجسدي بشكل أسرع وحسب، بل وتتلاشى بشكل أسرع أيضًا. تستغرق الاستجابة للألم العقلي وقتًا أطول كي تنشأ، لكنها تستغرق أيضًا وقتًا أطول كي تتلاشى.

على الرغم من الطبيعة الأولية لهذه الدراسة، فقد أعطتنا لمحة مبدئية عن كيفية معالجة الدماغ لعاطفتي الإعجاب والتعاطف. وكما هو متوقع، فإن جذر هذه العمليات يتوغل عميقًا في الدماغ وفي الجسد. وكما هو متوقع أيضًا، تتأثر هذه العمليات بشكل كبير بالتجربة الفردية. وكل ما سبق صحيح، وينطبق بكل معنى الكلمة على جميع العواطف.

الفصل السادس

هندسة الذاكرة

بطريقة ما، في مكان ما (Somehow, Somewhere)

«هل سيرى أحدنا قطارًا يغادر المحطة يومًا دون أن يسمع صوت بضع طلقات؟» ديك دايفر، الشخصية الرئيسة في رواية سكوت فيتزجيرالد **الليلة الحانية Tender Is the Night** يسأل صحبه وهم يودعون صديقهم آبي نورث ذات صباحٍ باريسي. لقد شهد دايفر وصحبه للتوّ ما هو غير متوقع: قامت شابة يائسة بسحب مسدس لؤلؤي صغير من حقيبتها وأطلقت النار على عشيقها حينما كان القطار المغادر ينطلق مبتعدًا عن محطة سانت لازار.

سؤال درايفر هو تذكير يوحي بقدرة دماغنا المذهلة على تعلم معلومات مركبة وإعادة إنتاجها لاحقًا، سواء رغبنا في ذلك أم لا، وبدقة كبيرة ووفق مجموعة متنوعة من التصورات. سيأتي دايفر وصحبه دومًا إلى محطات القطار **ويسمعون** أصوات طلقات خيالية في عقولهم، في تقارب باهت ولكن واضح للأصوات التي سمعت ذلك الصباح، وفي محاولة لا إرادية لإعادة إنتاج الصور السمعية التي اختبروها ذلك الصباح. ولأن الذكريات المركبة للأحداث يمكن استدعاؤها من خلال تمثيل أي من الأجزاء التي كونت الحدث، فقد يسمعون أيضًا صوت الطلقات عندما يذكر شخص ما القطارات المغادرة، في أي مكان، وليس فقط عندما يرى القطارات تغادر المحطات، وقد يسمعون أيضًا الطلقات عندما يذكر أحدهم آبي نورث (فقد كانوا هناك بسببه) أو محطة سانت لازار (مكان وقوع الحادثة). وهذا أيضًا ما يحدث لأولئك الذين كانوا في منطقة حرب ويستعيدون دائمًا أصوات ومشاهد المعركة عبر ومضات مزعجة من

الماضي. متلازمة الإجهاد اللاحق للصدمة هي الأثر الجانبي المكروه لتلك القدرة التي أقل ما يمكن أن يقال عنها بأنها رائعة.

بشكل عام، المفيد في هذه القصة هو أن يكون الحدث الذي يجب تذكره له أهمية عاطفية، لأنه يزعزع مقاييس القيمة. وسيتعلم الدماغ مشاهد الوسائط المتعددة، والأصوات، واللمسات، والشعور، والروائح، وما شابه ذلك، وسوف يعيدها إلى الرتل، شريطة أن يكون للمشهد بعض القيمة، وأن يظهر ما يكفي من العاطفة مع الوقت. بمرور الوقت، قد يصبح استذكارها ضعيفًا. وبمرور الوقت وبخيال كاتب القصص الخرافية، يمكن أن تكون المواد مختلقة ومقطعة إلى أجزاء، ويمكن إعادة تجميعها في رواية أو سيناريو. وخطوة تلو خطوة، يتحول ما بدأ كصور فيلم صامت إلى حدث شفهي مجزّأ، يمكن تذكره عبر الكثير من الكلمات الواردة في القصة كما هو الحال بالنسبة للعناصر المرئية والسمعية.

تأمل الآن الأعجوبة المتمثلة في التذكر، وفكر في الموارد التي يجب أن يمتلكها الدماغ لإنتاجها. أن تكون الصور الإدراكية الحسية الكامنة في النطاقات الحسية المتنوعة تتطلب أن يكون للدماغ طريقة خاصة لتخزين الأنماط المعنية بطريقة ما وفي مكان ما، ويجب أن يحتفظ بمسار لاسترداد تلك الأنماط، بطريقة ما، وفي مكان ما، لمحاولة إعادة إنتاج العمل، بطريقة ما، وفي مكان ما. بمجرد أن يحدث كل هذا، وفي ظل الهبة المضافة للذات، فإننا نعرف أننا في خضم حالة تذكّر شيء ما.

تعتمد القدرة على مناورة العالم المعقد من حولنا على إمكانية التعلم والاستذكار هذه- فنحن نتعرف إلى الأشخاص والأماكن لأننا ننشئ سجلات تشبههم ونستعيد جزءًا من هذه السجلات في الوقت المناسب. وتعتمد قدرتنا على تخيل الأحداث المحتملة أيضًا على التعلم والاستذكار، وهي أساس التفكير المنطقي واستطلاع المستقبل، وإنشاء حلول جديدة لمشكلة ما عمومًا. إذا أردنا أن نفهم كيف يحدث كل هذا، فلا بدّ من استكشاف الدماغ بحثًا عن أسرار الطريقة وتحديد المكان. وهذه من بين المشاكل المعقدة في علم الأعصاب المعاصر.

يعتمد نهج مشكلة التعلم والاستذكار على مستوى العملية التي نختار دراستها. يزداد فهمنا تدريجيًا لما يتطلبه الدماغ كي يتعلم على مستوى الخلايا العصبية والدارات

الصغيرة. ولأغراض عملية، نحن نعرف كيف تتعلم المشابك العصبية، ونعرف أيضًا على مستوى الدارة المصغرة بعض الجزيئات وآليات التعبير الجيني المشاركة في عملية التعلم[1]. نعرف أيضًا أن أجزاء معينة من الدماغ تؤدي دورًا رئيسًا في تعلم أنواع مختلفة من المعلومات (أشياء مثل الوجوه والأماكن أو الكلمات من ناحية والحركات من ناحية أخرى)[2]. ولكن يبقى هناك العديد من الأسئلة قبل توضيح آليات الطريقة والمكان بشكل كامل. الغرض هنا هو تحديد بنية الدماغ التي يمكن أن توضح المشكلة بشكل أفضل.

طبيعة سجلّات الذاكرة

يصنع الدماغ سجلات للكيانات (الأشياء) وكيف تبدو وكيف تتصرف، ويحفظ هذه السجلات لاسترجاعها لاحقًا. ويفعل الشيء نفسه مع الأحداث. يُفترض عادةً أن يكون الدماغ وسيلة تسجيل منفعلة، مثل الفيلم، حيث يمكن رسم خريطة خصائص كيان ما بأمانة، أثناء تحليلها من قبل أجهزة الكشف الحسية. إذا كانت العين هي الكاميرا النقية السلبية، فإن الدماغ هو الشريط السينمائي الخام السلبي. هذا خيال محض.

يتفاعل الكائن الحي (الجسم ودماغه) مع الأشياء، ويستجيب الدماغ لهذا التفاعل. فبدلًا من صنع سجل لبنية كيان ما، فإن الدماغ في الواقع **يسجل العواقب المتعددة المترتبة على تفاعلات الكائن الحي مع هذا الكيان**. إن ما نحفظه في ذاكرتنا عن لقائنا مع كيان معين ليس فقط هيكله البصري كما رسم في الصور البصرية للشبكية. بل هناك حاجة أيضًا إلى ما يلي: أولًا، الأنماط الحسية الحركية المرتبطة باستعراض الجسم (مثل حركات العين والعنق أو حركة الجسم كله، إن أمكن)؛ ثانيًا، النمط الحسي الحركي المرتبط بلمس الكائن والتحكم به (إن أمكن)؛ ثالثًا، النمط الحسي الحركي الناتج عن استحضار الذكريات المكتسبة مسبقًا ذات الصلة بالكيان؛ رابعًا، الأنماط الحسية الحركية المرتبطة بإثارة العواطف والمشاعر المتعلقة بهذا الكيان.

ما نشير إليه عادة باسم ذاكرة كيان ما هو **الذاكرة المركبة للأنشطة الحسية والحركية المرتبطة بالتفاعل بين الكائن الحي والكيان أو الشيء المستهدف** خلال فترة محددة من الزمن. ويختلف نطاق الأنشطة الحسية الحركية حسب قيمة الكيان والظروف، وكذلك

حسب القدرة على الاحتفاظ بمثل هذه الأنشطة. إن ذكرياتنا عن أشياء معينة تحكمها معرفتنا السابقة بأشياء مماثلة أو مواقف مشابهة لتلك التي نمر بها. تتأثر ذكرياتنا بتاريخنا ومعتقداتنا السابقة بكل معنى الكلمة. إن الذاكرة الصادقة تمامًا خرافة، ولا تنطبق إلا على الأشياء التافهة. والفكرة القائلة بأن الدماغ يحتفظ بأي شيء يشبه «ذاكرة الكائن» المعزولة تبدو غير مقبولة. يحتفظ الدماغ بذاكرة ما حدث أثناء التفاعل، ويتضمن هذا التفاعل أساسًا ماضينا الخاص، وماضي أنواعنا البيولوجية وثقافتنا كلها غالبًا.

إن حقيقة أننا نتعلم من خلال التفاعل بدلًا من التلقي السلبي المنفعل، هي سر «تأثير بروست Proustian Effect» الخاص بالذاكرة، وهي السبب الذي نتذكر به غالبًا السياقات بدلًا من مجرد الأشياء معزولةً. ولكن من المهم أيضًا فهم كيفية نشوء الوعي.

الاستعدادات في المقام الأول ومن ثم الخرائط

السمة المميزة لخرائط الدماغ هي العلاقة الشفافة نسبيًا بين الشيء الذي يمثله ـ الشكل والحركة واللون والصوت ـ ومحتويات خريطة الصفات. يحتوي النمط في الخريطة على بعض التوافق الجليّ مع الشيء الذي يرسم صفاته. من الناحية النظرية، إذا استطاعت مراقبة ذكية أن تقلّب الخريطة أثناء جولاتها العلمية، فسوف تخمن على الفور ما يفترض أن تمثله الخريطة. نحن نعلم أن هذا غير ممكن حتى الآن، على الرغم من أن تقنيات التصوير الجديدة تخطو خطوات جيدة في هذا الاتجاه. في الدراسات التي تستخدم التصوير بالرنين المغناطيسي الوظيفي (fMRI) لدى البشر، تُظهر تحليلات النمط المتعدد المتغيرات وجود أنماط محددة من نشاط الدماغ استجابة لأشياء معينة يراها أو يسمعها الشخص. في دراسة حديثة أجراها فريقنا (ماير وآخرون، 2010، ورد في الفصل 3)، تمكنا من اكتشاف أنماط في القشرة السمعية تتوافق مع ما سمعه الأشخاص في «أذن العقل» (بدون أي صوت حقيقي مسموع). تعالج النتائج بشكل مباشر السؤال الذي طرحه ديك دايفر.

إن التطور البيولوجي لرسم الخرائط ونتائجه المباشرة ـ الصور والعقول ـ هو تحول مبشّر ولكن غير كافٍ في منحى التطور. التحول من ماذا؟ قد تسأل. التحول

من نمط من التمثيل العصبي الذي كان ارتباطه صريحًا نوعًا ما مع الشيء الذي يمثله. ودعوني أضرب لكم مثلًا. أولًا، تخيلوا أن شيئًا ما يضرب كائنًا حيًا، وتهبّ مجموعة من الخلايا العصبية للاستجابة. قد يكون الشيء مدببًا أو حادًا، كبيرًا أو صغيرًا، يدويًا أو ذاتي الحركة، مصنوعًا من البلاستيك أو الفولاذ أو اللحم. كل ما يهم هو أنه **يضرب** الكائن الحي على جزء معين من سطحه حيث تستجيب مجموعة من الخلايا العصبية للضربة من خلال أن تصبح نشطة دون أن تتعرف فعليًا إلى خصائص الشيء. تخيل الآن مجموعة أخرى من الخلايا العصبية التي تنطلق عند تلقي إشارة من المجموعة الأولى ومن ثم تجعل الكائن الحي يتحرك من موقعه الثابت. لم تحدد أي المجموعتين في الواقع مكان وجود الكائن الحي أولًا، أو أين عليه أن يقف، ولم تبين أي المجموعتين **الخصائص الفيزيائية** للشيء الذي يضرب. كان المطلوب هو الكشف عن الضربة ونظام التحكم والقدرة على الحركة. هذا كل ما في الأمر. ما يبدو أنه قد جرى بيانه من قبل مجموعتي الدماغ هاتين لم يكن خرائط بل بالأحرى **استعدادات**، أي صيغ المعرفة التي ترمز إلى شيء من قبيل: إذا ضرب من هذا الجانب نتحرك في الاتجاه المعاكس لمدة X ثانية، بغض النظر عن الشيء الذي يضربك أو مكان وجودك.

على مدى فترة طويلة جدًا من التطور، كانت العقول تعمل على أساس الاستعدادات، وبعض الكائنات الحية مجهزة باستعدادات دقيقة للغاية في بيئات مناسبة. حقّقت شبكة الاستعدادات الكثير وأصبحت أكثر تعقيدًا وأكثر اتساعًا في نطاق إنجازاتها. ولكن عندما ظهرت إمكانية رسم الخرائط، تمكنت الكائنات الحية من تجاوز الاستجابات النمطية التركيبية واستجابت بدلًا من ذلك على أساس المعلومات الأكثر غنى المتوفرة الآن في الخرائط. وقد تحسنت جودة التنظيم تبعًا لذلك. أصبحت الاستجابات مخصصة على حسب الأشياء والمواقف بدلًا من كونها عامة، وفي النهاية أصبحت الاستجابات أكثر دقة أيضًا. ولاحقًا، سوف تتحد شبكات الاستعدادات مع الشبكات التي أنشأت خرائط، وتكون قد حققت الكائنات الحية بذلك مرونة إدارية أكبر.

الحقيقة المذهلة إذن هي أن الدماغ لم يتخلص من جهاز (الاستعدادات) الحقيقي والمجرّب لصالح الاختراع الجديد (الخرائط وصورها). لقد أبقت الطبيعة كلا النظامين قيد التشغيل وعلاوة على ذلك: جمعتهما معًا وجعلتهما يعملان في تآزر

وانسجام. نتيجة لهذا المزيج، أصبح الدماغ أكثر غنى، وهو نوع الدماغ الذي نحصل عليه نحن البشر عند الولادة.

يُظهر البشر المثال الأكثر تعقيدًا لهذا الوضع الهجين والتآزري للتشغيل، عندما ندرك العالم، ونتعلم عنه، ونتذكر ما تعلمناه، ونتعامل مع المعلومات بشكل خلّاق. لقد ورثنا، من العديد من السلالات السابقة، شبكات وفيرة من الاستعدادات التي تدير آلياتنا الأساسية المتبعة لتنظيم الحياة. وتشمل هذه الشبكات النوى التي تتحكم بجهاز الغدد الصماء والنوى التي تخدم آليات الثواب والعقاب وإثارة وتنفيذ العواطف. وعبر تطور حديث منتظر، جرى اتصال بين شبكات الاستعداد هذه والعديد من أنظمة الخرائط المخصصة لتصوير العالم الداخلي والعالم الخارجي. ونتيجة لذلك، تسيطر الآليات الأساسية لتنظيم الحياة على تشغيل مناطق رسم الخرائط في القشرة الدماغية. ولكن أرى أن التطور الحداثي لا يتوقف هنا، وأن أدمغة الثدييات خطت خطوة أخرى نحو الأمام.

عندما قررت أدمغة الإنسان إنشاء ملفات كبيرة للغاية من الصور المسجلة كانت تفتقر إلى مساحة لتخزينها، لذلك استعانت باستراتيجية الاستعدادات لحل هذه المشكلة الهندسية. كان الدماغ يتمتع بالقدرة على التخزين والاستعادة في آن معًا: كان الدماغ قادرًا على استيعاب عدد كبير من الذكريات في مساحة محدودة ولديه القدرة على استعادتها بسرعة وبدقة كبيرة. نحن البشر وزملاءَنا من الثدييات لم نضطر أبدًا إلى صنع ميكروفيلم للصور العديدة والمتنوعة وتخزينها في ملفات مطبوعة؛ إننا نعمد ببساطة إلى تخزين صيغة ذكية من أجل إعادة بنائها واستخدمنا الآليات الإدراكية الموجودة لإعادة تجميعها بأفضل ما يمكن. كنا دائمًا في مرحلة ما بعد الحداثة.

عمل الذاكرة

هنا تكمن المشكلة. إلى جانب إنشاء تمثيلات مصوّرة معيّنة ينتج عنها صور إدراكية، فإن الدماغ ينظّم إنجازًا لا يقل أهمية: فهو ينشئ سجلات ذاكرة للخرائط الحسية ويستعرض محتوى تقريبيًا لمحتواها الأصلي. وتُعرف هذه العملية باسم **الاستذكار**. إن تذكر شخص أو حدث أو سرد قصة يتطلب الاستذكار؛ والتعرف إلى

الأشياء والمواقف من حولنا يستدعي الاستذكار أيضًا؛ وكذلك التفكير في الأشياء التي تفاعلنا معها والأحداث التي شهدناها، وكذلك العملية التخيلية بأكملها التي نخطط بها للمستقبل.

إذا أردنا أن نفهم كيف تعمل الذاكرة، يجب أن نفهم كيف يقوم الدماغ بإنشاء سجل لخريطة ما وكذلك موقعها. هل يبتكر نسخة طبق الأصل من الشيء الذي سيحفظ في الذاكرة، أي نوع من النسخة المطبوعة الموضوعة في ملف؟ أم أنه يصغر الصورة ويحولها إلى رمز - ويمنحها رقمًا، كما كانت؟ أي الخيارين؟ كيف؟ وأين؟

ثمة مسألة حرجة أخرى تتعلق بـ **أين**: أين يعاد تشغيل السجل أثناء الاستذكار، بحيث يمكن استرداد الخصائص الأساسية للصورة الأصلية؟ عندما صادف أن سمع ديك دايفر، في رواية **الليلة الحانية**، صوت الطلقات مرة أخرى، في أي نقطة من دماغه أعيد تشغيل الصورة؟ عندما تفكر في صديق فقدته أو في منزل عشت فيه زمنًا، فإنك تستحضر مجموعة من الصور عن تلك الكيانات. هم أقل حياة من الشيء الحقيقي أو من الصورة الحقيقية. لكن الصور المستذكرة يمكن أن تحافظ على الخصائص الأساسية للأصل، لدرجة أن عالم الأعصاب الإدراكي العبقري، ستيف كوسلين، كان قادرًا على تقدير الحجم النسبي لكيان تم استذكاره واستعراضه في العقل[3]. أين يعاد بناء الصور حتى نتمكن من استعراضها في خيالنا؟

الإجابات التقليدية على هذا السؤال (على الرغم من أن «افتراضات» ستكون كلمة أفضل) مستوحاة من تفسير تقليدي للإدراك الحسي. وبناءً على ذلك، فإن مختلف مناطق القشرة الحسية الأولى (غالبًا في الأجزاء الخلفية من الدماغ) تستحضر مكونات المعلومات الإدراكية عبر مسارات الدماغ إلى ما يسمى بالمناطق القشرية المتعددة المهام (غالبًا في الأجزاء الأمامية)، والتي تقوم بدمجها. يعمل الإدراك وفق سلسلة من المعالجات تسير في اتجاه واحد. وتقوم هذه السلسلة، خطوة بخطوة، باستخلاص المزيد والمزيد من الإشارات المصقولة، أولًا في القشرة الحسية ذات المهام المفردة (على سبيل المثال، بصرية) ثم في المناطق القشرية المتعددة المهام، أي تلك التي تتلقى إشارات ذات أكثر من مهمة واحدة (على سبيل المثال، بصرية، وسمعية وجسدية). ستتبع السلسلة بشكل عام اتجاهًا ذيليًا منقاريًا (من الخلف إلى الأمام)

وستبلغ ذروتها المناطق القشرية الصدغية الأمامية والخلفية، حيث يُفترض أن تظهر التمثيلات الأكثر تكاملًا للإدراك المستمر المتعدد الحواس للواقع.

هذه الافتراضات مقتبسة من مفهوم «**خلية الجدة** Grandmother cell». خلية الجدة هي خلية عصبية تقع في مكان ما بالقرب من الجزء العلوي من سلسلة المعالجة (على سبيل المثال، الفص الصدغي الأمامي) التي يمثل نشاطها في حد ذاته «جدتنا» بشكل شامل عندما نتخيلها. تحتفظ هذه الخلايا المفردة (أو المجموعات الصغيرة من الخلايا) بتمثيل شامل للأشياء والأحداث خلال حالة الإدراك. ليس ذلك فحسب، بل تحتفظ أيضًا بسجل عن تلك المحتويات المتصورة. ستكون سجلات الذاكرة موجودة حيث توجد خلايا الجدة. [خلايا الجدة: تستند إلى فكرة اقترحها عالم الأعصاب الأميركي، جيري ليتفين، عن أنّ لكلّ شخص خلية عصبية معيّنة تمكّنه من التعرّف إلى وجه جدّته عند رؤيته. ووجه الجدّة هنا مجاز لأيّ وجهٍ آخر قد يراه الشخص]. وحتى بشكل أكبر، ويُعدّ ردًا مباشرًا على السؤال الذي طُرح سابقًا، فإن خلايا الجدة المعاد تنشيطها ستسمح بإعادة تشغيل نفس المحتويات المدركة بالكامل، في التوّ والحين. باختصار، إن النشاط في تلك الخلايا العصبية يفسر استذكار صور متنوعة ومتكاملة بشكل صحيح، بما في ذلك وجه جدتك أو صوت الطلقات في محطة قطار ديك دايفر. وبالتالي هذا هو «مكان» الاستذكار.

أنا أرى التفسير أعلاه بعيد الاحتمال، إذ بناءً على هذا التفسير، فإن الضرر الذي يصيب قشرة الفص الصدغي الأمامي العلوي والجبهي، أي مناطق الدماغ الأمامية، يجب أن يحول دون الإدراك الطبيعي والاستذكار الطبيعي. وسوف ينهار الإدراك الطبيعي لأن الخلايا العصبية القادرة على إنشاء تمثيل متكامل تمامًا لتجربة إدراكية متماسكة، فقدت وظيفتها. وقد ينهار الاستذكار الطبيعي لأن الخلايا نفسها التي تدعم الإدراك المتكامل تدعم أيضًا سجلات الذاكرة المتكاملة.

للأسف من وجهة النظر التقليدية، فإن هذا التوقع لا يؤكده واقع النتائج النفسية العصبية. وفيما يلي أبرز ما يميز هذا الواقع المخالف، المرضى الذين يعانون من تلف في مناطق الدماغ الأمامية ـ الجبهية والصدغية ـ يبدون إدراكًا طبيعيًا ولا يظهرون سوى عجز انتقائي في استذكار الأشياء والأحداث المميزة والتعرف إليها.

يمكن لهؤلاء المرضى تقديم وصف تفصيلي لمحتويات الصورة المعروضة أمامهم، ويصفون الصورة بدقة على أنها صورة حفلة (عيد ميلاد، زفاف)، ومع ذلك يفشلون في إدراك أنها كانت حفلة تخصهم. إن الأذية الأمامية لا تسبب الضرر للإدراك المتكامل للمشهد بأكمله ولا بتفسير معناه. كما أنها لا تسبب الضرر لتصور الأشياء العديدة التي تؤلف الصورة واسترجاع معانيها - الأشخاص والكراسي والطاولات وكعكة عيد الميلاد والشموع والملابس الاحتفالية وما إلى ذلك. تسمح الأذية الأمامية بالرؤية المتكاملة ورؤية الأجزاء. يتطلب الأمر وقوع الأذية في موضع مختلف تمامًا ليتسبب الضرر في القدرة على الوصول إلى مكونات الذاكرة القابلة للفصل، أي تلك التي تتوافق مع أشياء متنوعة أو مع سمات تلك الأشياء، مثل اللون أو الحركة. وتتعرض هذه القدرة للضرر فقط من خلال الأذيات التي تصيب قطاعات من القشرة الدماغية المتمركزة بعيدًا في مؤخرة الدماغ بالقرب من المناطق الحسية والحركية الرئيسة.

بالنتيجة، إن الضرر الذي يصيب المناطق القشرية التكاملية والترابطية لا يحول دون الإدراك المتكامل، أو استذكار الأجزاء التي تشكل مجموعة، أو استذكار معنى المجموعات غير المميزة من الأشياء والسمات. إن هذا الضرر يؤدي إلى تشكل هوة كبيرة ونوعية في عملية الاستذكار: **إذ إنه يحول دون استذكار تفرد وخصوصية الأشياء والمشاهد.** تبقى حفلة عيد الميلاد المميزة حفلة عيد ميلاد، لكنها لم تعد حفلة عيد ميلاد خاصة بشخص ما يربطه بها مكان وتاريخ معينان. إن الضرر الذي لحق بالمناطق القشرية الحسية الأولى المسؤولة عن بناء العقل والمناطق المحيطة يحول فقط دون تذكر المعلومات التي تعلمها المرء يومًا عن طريق تلك المناطق القشرية وسجلها في مكان قريب.

لمحة وجيزة عن أنواع الذاكرة

لا تتعلق الفروق التي يمكننا تمييزها بين أنواع مختلفة من الذاكرة فقط بالموضوع الذي هو محور الاستذكار، بل أيضًا بمجموعة الظروف المحيطة بهذا الموضوع، كما يتضح في حالة استذكار معينة. في هذا الصدد، فإن العديد من العلامات التقليدية المطبقة بشكل شائع على الذكريات (العامة مقابل الفردية، الدلالية مقابل العرضية)

لا تستفيد من المعلومات الوفيرة لهذه الظاهرة. على سبيل المثال، إذا سُئلت عن منزل معين كنت أعيش فيه ذات مرة، إما من خلال سؤال لفظي أو من خلال صورة، فمن المحتمل أن أذكر كمًّا وافرًا من الذكريات المتعلقة بتجاربي الشخصية في ذلك المنزل؛ وهذا يشمل إعادة بناء الأنماط الحسية الحركية بأسلوب ونوع مختلفين، بحيث يمكن إعادة تمثيل المشاعر الشخصية. إذا طُلب مني، بدلًا من ذلك، استحضار الهيئة العامة للمنزل، فقد أتذكر المنزل الفريد نفسه، داخل عقلي، ثم أنتقل إلى توضيح المفهوم العام للمنزل. ولكن بناءً على هذه الظروف، تغير طبيعة السؤال مسار عملية الاستذكار. ربما كان الغرض من الطلب الثاني يحول دون استحضار التفاصيل الشخصية الغنية التي كانت بارزة جدًا في السابق. أي بدلًا من استحضار الذكريات الشخصية، سأقوم ببساطة بمعالجة مجموعة من الحقائق التي تلبي حاجتي الآنية، وهي تعريف المنزل.

التمييز بين المثالين الأول والثاني يكمن في درجة التعقيد في عملية الاستذكار. يمكن قياس هذا التعقيد من خلال عدد وتنوع العناصر التي استذكرت بخصوص هدف أو حدث معين. بعبارة أخرى، يزداد التعقيد كلما ازداد السياق الحسي الحركي الذي يعاد تمثيله نسبةً إلى كيان أو حدث معين. ذاكرة الكيانات والأحداث المميزة، أي تلك التي تكون مميزة وشخصية في آن معًا، تتطلب سياقات عالية التعقيد. يمكننا ملاحظة التطور الهرمي للتعقيد هنا: الكيانات والأحداث المميزة الشخصية تتطلب أعلى درجة من التعقيد؛ الكيانات والأحداث المميزة غير الشخصية هي في الدرجة التالية؛ ومن ثم الكيانات والأحداث غير المميزة تتطلب الدرجة الأقل من التعقيد.

ومن المفيد القول هنا، لأغراض عملية، إن بندًا معينًا يُستذكر وفق أحد المستويات المذكورة أعلاه ـ على سبيل المثال، استذكار شيء غير مميز أو شخصي مميز. يمكن مقارنة هذا التمييز تقريبًا بالتمييز الدلالي / العرضي، أو التمييز العام / السياقي.

من المفيد أيضًا الحفاظ على التمييز بين الذاكرة الواقعية والذاكرة الإجرائية لأنه يجسد فاصلًا أساسيًا بين «الأشياء» (كيانات ذات بنية معينة في حال السكون) و«حركة» الأشياء في المكان والزمان. ولكن حتى هنا يمكن أن يصبح هذا التمييز خطرًا.

في النهاية، تتوقف صلاحية هاتين الفئتين من الذاكرة على ما إذا كان الدماغ يحترم

هذا التميز. بشكل عام، يحترم الدماغ الفروق بين المستويات المميزة وغير المميزة للمعالجة في مرحلة الاستذكار، وبين نوعي الذاكرة الواقعية والإجرائية، في مرحلة بناء الذاكرة وفي مرحلة الاستذكار.

حل ممكن للمشكلة

قادني التفكير في هذه الملاحظات إلى اقتراح نموذج للهندسة العصبية يهدف إلى تفسير الاستذكار والتعرّف[4]. ما أنجزه النموذج هو على النحو التالي:

يمكن تجربة الصور أثناء الإدراك وأثناء الاستذكار. سيكون من المستحيل تخزين الخرائط التي تكمن وراءها جميع الصور التي اختبرها المرء بصيغتها الأصلية. على سبيل المثال، تعمل المناطق القشرية الحسية الأولى بشكل مستمر على إنشاء خرائط حول البيئة الحالية وليس لديها موارد لتخزين الخرائط المهملة. ولكن في الأدمغة البشرية، وبفضل الروابط المتبادلة بين باحة الدماغ المخصصة لرسم الخرائط وباحة الاستعدادات، يمكن تسجيل الخرائط على هيئة استعدادية. في هذه الأدمغة، تعتبر الاستعدادات أيضًا آلية موفرة للمساحة لتخزين المعلومات. أخيرًا، يمكن استخدام الاستعدادات لإعادة بناء الخرائط في القشرة الحسية الأولى، في الشكل الذي اختبرت فيه أول مرة.

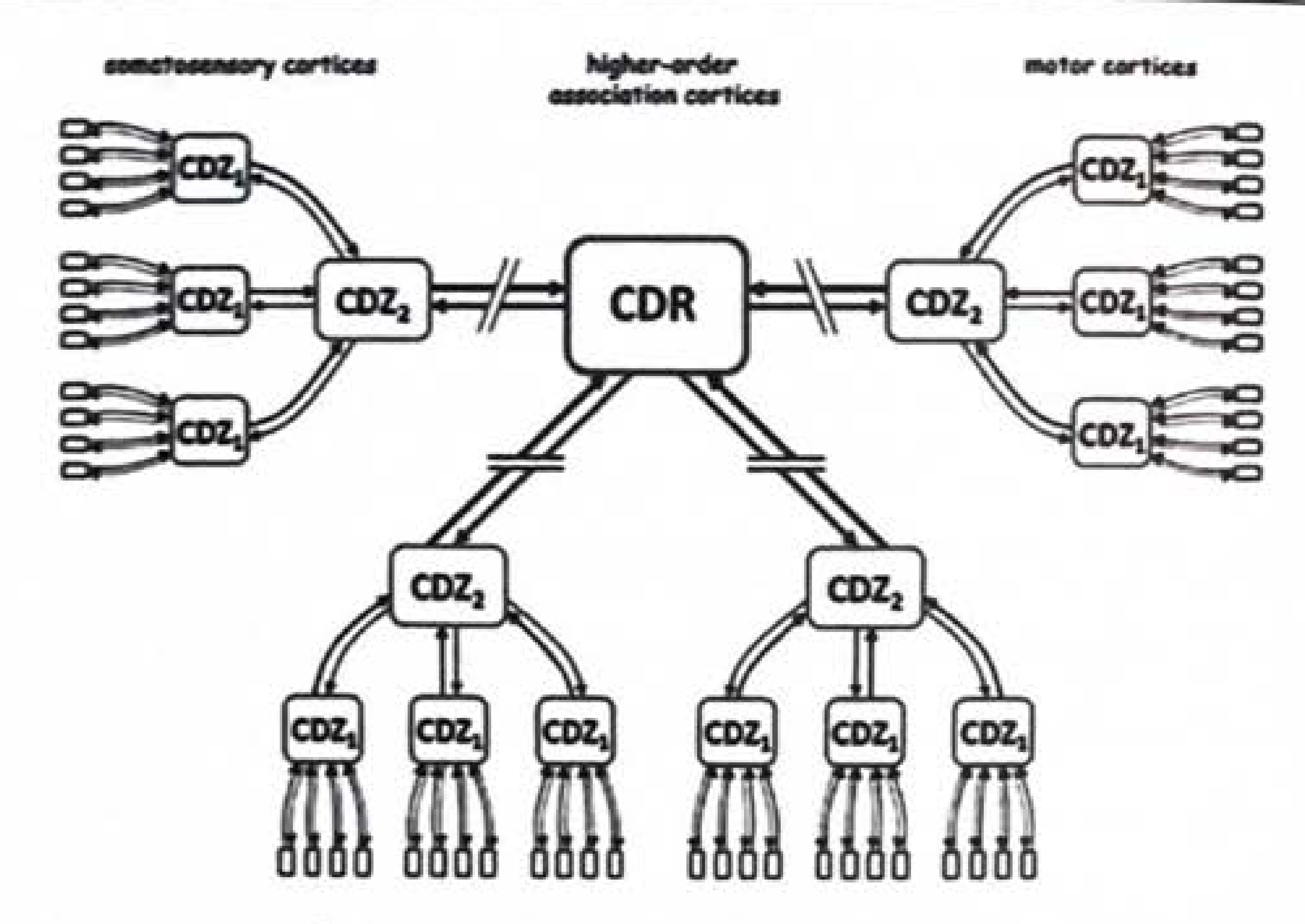
ويأخذ النموذج في الاعتبار النتائج النفسية العصبية الموصوفة سابقًا ويفترض أن مجموعات الخلايا في المستويات العليا من السلاسل الهرمية للمعالجة لن تحمل تمثيلات واضحة لخرائط الأشياء والأحداث. بل ستحمل مجموعات الخلايا «الدراية»، أي **الاستعدادات**، من أجل إعادة البناء النهائي للتمثيلات الواضحة عند الحاجة إليها. بعبارة أخرى، كنت أستخدم أداة الاستعداد البسيطة التي قدمتها سابقًا، ولكن هذه المرة، بدلًا من قيادة حركة تافهة، كان الاستعداد **هو قيادة عملية إعادة تنشيط وتجميع جوانب من الإدراك السابق** أينما جرت معالجتها ثم تسجيلها موضعيًا. على وجه التحديد، ستؤثر الاستعدادات على مجموعة من المناطق القشرية الحسية الأولى المشاركة أصلًا عن طريق الإدراك. ستقوم الاستعدادات بذلك عن طريق حشد من الروابط التي تتباعد ما بين موقع الاستعداد رجوعًا إلى المناطق القشرية الحسية

الأولى. في النهاية، لن يختلف موضع إعادة تشغيل سجلات الذاكرة فعليًا عن موضع الإدراك الأصلي.

مناطق التقارب والتباعد

كان الجزء الرئيس من الإطار المقترح عبارة عن بنية هندسية عصبية للاتصالات القشرية التي تتمتع بخصائص إرسال إشارات متقاربة ومتباعدة نسبة إلى عقد معينة. وقد أطلقتُ على هذه العقد اسم **مناطق التقارب ـ التباعد (CDZs)**. سجلت مناطق التقارب والتباعد تزامن النشاط في الخلايا العصبية المنتقلة من مواقع دماغية مختلفة، أي الخلايا العصبية التي نشّطت من خلال رسم خريطة لجسم معين. لا ضرورة لإعادة تمثيل أي جزء من الخريطة الإجمالية للشيء بشكل دائم في مناطق التقارب والتباعد من أجل وضعها في الذاكرة. بل هناك ضرورة فقط لتسجيل تزامن إرسال الإشارات من الخلايا العصبية المرتبطة بالخريطة. ولإعادة تشكيل الخريطة الأصلية وبالتالي تعريف الاستذكار، اقترحت آلية **التنشيط الرجعية المغلقة بالزمن**. يشير مصطلح **التنشيط الرجعي** إلى حقيقة أن الآلية تتطلب عملية «الرجوع» لتحفيز النشاط؛ ومصطلح **«المغلق بالزمن»** لفت الانتباه إلى متطلب آخر: وهو ضرورة إعادة تنشيط مكونات الخريطة في غضون نفس الفاصل الزمني تقريبًا، بحيث إن ما حدث على نحو متزامن (أو تقريبًا متزامن) عند الإدراك يمكن إعادته على نحو متزامن (أو تقريبًا متزامن) عند الاستذكار.

يتكون الجزء الهام الآخر ضمن هذا الإطار من افتراض تقسيم العمل بين نوعين من أجهزة الدماغ، أحدهما ينظم الخرائط والصور والآخر ينظم الاستعدادات. فيما يتعلق بالمناطق القشرية الدماغية، اقترحت أن **باحة الصور** مكونة من عدة جزر أو مناطق قشرية حسية أولى- على سبيل المثال، ومجموعة المناطق القشرية البصرية التي تطوق القشرة البصرية الأولية (المنطقة 17 أو الخامسة $)_1$، ومجموعة المناطق القشرية السمعية، والمناطق القشرية الحسية الجسدية، وما إلى ذلك.



الشكل 6.1: مخططات بنية التقارب والتباعد. جرى تصوير أربعة مستويات هرمية. يظهر المستوى القشري الأساسي ضمن مربعات مستطيلة صغيرة، وثلاثة مستويات من التقارب والتباعد (الصناديق الكبيرة) سميت CDZ_2، CDZ_1 وCDR. بين مستويات CDZ ومستويات CDR (الأسهم المتقاطعة)، هناك العديد من مناطق التقارب والتباعد المتوسطة المحتملة. لاحظ أن كل إسقاط متقدم يقابله عبر الشبكة إسقاط عائد (أسهم).

شملت باحة الاستعداد القشرية جميع مناطق الارتباط القشرية ذات الترتيب الأعلى في المناطق الصدغية والجدارية والجبهية؛ بالإضافة إلى بقاء مجموعة قديمة من أجهزة الاستعداد تحت القشرة الدماغية في الدماغ الأمامي القاعدي، والعقد القاعدية، والمهاد، وتحت المهاد، وجذع الدماغ.

باختصار، باحة الصور هي المساحة التي تظهر فيها الصور الواضحة من جميع الأنواع الحسية، بما فيها الصور التي تصبح واعية وتلك التي تبقى غير واعية. تقع باحة الصورة في منطقة الدماغ حيث ترسم الخرائط، وهي المنطقة الكبيرة التي يشكلها مجموع المناطق القشرية الحسية الأولى، ومناطق القشرة الدماغية الموجودة في وحول نقطة دخول الإشارات البصرية والسمعية وغيرها من الإشارات الحسية إلى الدماغ. وتشمل أيضًا مناطق نواة السبيل المفرد، والنواة شبه العضدية، والأكيمات العليا التي تتمتع بالقدرة على صنع الصورة.

إن باحة الاستعداد هي المكان الذي تكتسب فيه الاستعدادات أساس المعرفة بالإضافة إلى أجهزة إعادة بناء تلك المعرفة عند الاستذكار. وهي مصدر الصور أثناء عملية الخيال والتفكير وتستخدم أيضًا لتوليد الحركة. وتقع في مناطق القشرة الدماغية التي لا تشغلها باحة الصورة (مناطق القشرة العليا وأجزاء من مناطق القشرة الحوفيّة) وفي العديد من النوى تحت القشرية. وعند تنشيط دارات الاستعداد، فإنها ترسل إشارات إلى دارات أخرى وتتسبب في توليد الصور أو الأفعال.

المحتويات المعروضة في باحة الصورة واضحة بينما محتويات الباحة المخصصة للاستعداد ضمنية. يمكننا الوصول إلى محتويات الصور إن كنا واعين، لكننا لا نصل أبدًا إلى محتويات الاستعدادات مباشرة. بالضرورة، تكون محتويات الاستعدادات غير واعية دائمًا. بل توجد في شكل مشفّر وخامل.

تنتج الاستعدادات مجموعة متنوعة من النتائج. على المستوى الأساسي، يمكنها أن تولد أفعالًا من أنواع عديدة ومستويات عديدة من التعقيد مثل تحرير هرمون في مجرى الدم؛ تقلص العضلات في الأحشاء أو العضلات في أحد الأطراف أو في الجهاز الصوتي. لكن الاستعدادات القشرية تحتفظ أيضًا بسجلات لصورة تم إدراكها بالفعل في بعض المناسبات السابقة، وتشارك في محاولة إعادة إنشاء رسم تخطيطي لتلك الصورة من الذاكرة. تساعد الاستعدادات أيضًا في معالجة الصورة المدركة حاليًا، على سبيل المثال، من خلال التأثير على درجة الاهتمام الممنوحة للصورة الحالية. نحن لا ندرك أبدًا المعرفة اللازمة لأداء أيّ من هذه المهام، ولا ندرك أبدًا الخطوات الوسيطة التي تُتخذ من أجل ذلك. نحن على دراية فقط بالنتائج، كحالة من السلامة، وانتظام نبض القلب، وحركة اليد، ونغمة صوت مسترجع، والنسخة المعدلة من الإدراك المستمر للمناظر الطبيعية.

ذكرياتنا عن الأشياء وعن خصائص الأشياء والأشخاص والأماكن والأحداث والعلاقات، وعن المهارات وعمليات تنظيم الحياة، أي باختصار جميع ذكرياتنا، الموروثة عبر مراحل التطور والمتاحة عند الولادة أو المكتسبة من خلال التعلم فيما بعد وجميعها موجودة في أدمغتنا على شكل استعدادات، في انتظار أن تصبح صورًا أو أفعالًا صريحة. إن أساسنا المعرفي ضمني ومشفّر وغير واعٍ.

والاستعدادات ليست كلمات؛ إنها سجلات مجردة للإمكانات. كما يوجد أساس لصياغة الكلمات أو الإشارات على شكل استعدادات قبل أن تأتي إلى الحياة على شكل صور وأفعال، كما هو الحال في تركيب الكلام أو لغة الإشارة. كما أن القواعد التي نجمع وفقها الكلمات والإشارات معًا، أي قواعد اللغة، تحفظ أيضًا على شكل استعدادات.

المزيد حول مناطق التقارب والتباعد

منطقة التقارب والتباعد (CDZ) هي مجموعة من الخلايا العصبية التي تتواصل ضمنها العديد من حلقات التغذية المتقدمة والمرتدة. تتلقى منطقة التقارب والتباعد اتصالات «التغذية المتقدمة» من المناطق الحسية الموجودة «من وقت سابق» في سلاسل معالجة الإشارات، والتي تبدأ عند نقطة دخول الإشارات الحسية في القشرة الدماغية. وترسل منطقة التقارب والتباعد إسقاطات التغذية المرتدة المتبادلة إلى تلك المناطق الناشئة. كما ترسل منطقة التقارب والتباعد أيضًا إسقاطات «تغذية متقدمة» إلى مناطق تقع في المستوى التواصلي التالي من السلسلة وتتلقى إسقاطات عائدة منها.

تقع مناطق التقارب والتباعد المجهرية CDZs داخل حقول التقارب والتباعد (CDRegions) التي تُرى بالعين المجردة. أتصور أن عدد مناطق التقارب والتباعد CDZs يُقدر بحوالي عدة آلاف. في حين يُقدر عدد حقول التباعد والتقارب CDRegions بالعشرات. مناطق التقارب والتباعد CDZs عبارة عن عقد مجهرية دقيقة؛ في حين حقول التقارب والتباعد المرئية CDR عبارة عن عقد مرئية بالعين المجردة.

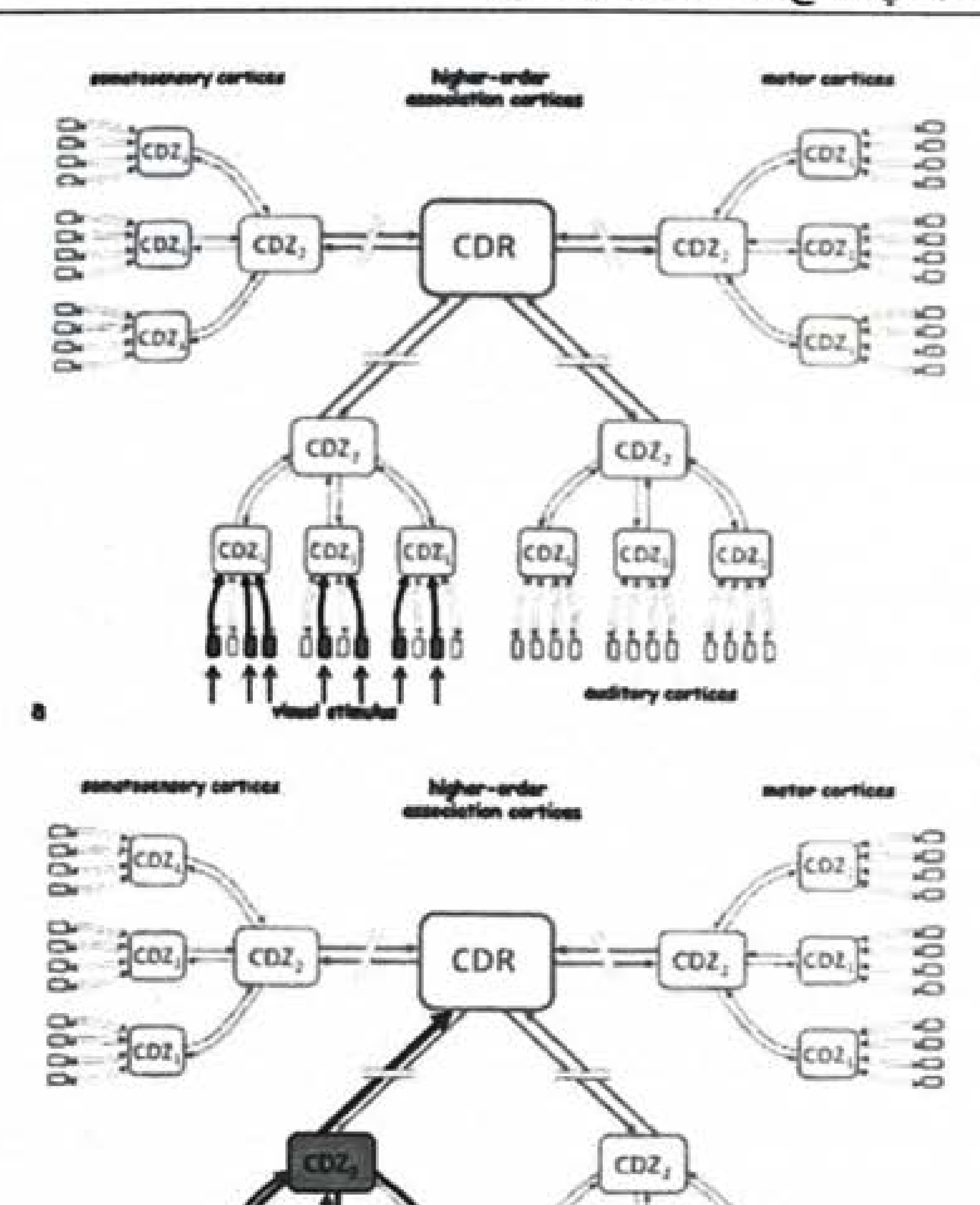
تقع حقول التباعد والتقارب CDR في مواقع استراتيجية في المناطق القشرية الترابطية، أي المناطق التي تتقارب فيها العديد من المسارات الرئيسة. يمكنك رؤية حقول التقارب والتباعد CDRegions التي تشبه مراكز خريطة طيران. فكر في شيكاغو أو واشنطن العاصمة أو نيويورك أو لوس أنجلوس أو سان فرانسيسكو أو دنفر أو أتلانتا. تستقبل المراكز طائرات على طول الخطوط الفرعية التي تدخل إلى المحور، وتعيد الطائرات مرة أخرى على طول نفس الخطوط. والأهم، أن المراكز

نفسها مترابطة، على الرغم من أن بعضها محيطية أكثر من البعض الآخر. أخيرًا، بعض المراكز أكبر من غيرها، مما يعني ببساطة أن المزيد من مناطق التقارب والتباعد CDZs تعيش تحت مظلاتها.

ونعلم من الدراسات التشريحية العصبية التجريبية أن أنماط الترابط هذه موجودة في دماغ الرئيسات[5]. ونعلم أيضًا من دراسات التصوير العصبي بالرنين المغناطيسي الأخيرة التي تستخدم تقنيات طيف الانتشار أن مثل هذه الأنماط موجودة لدى البشر[6]. سنرى، في الفصول القادمة، أن حقول التقارب والتباعد تؤدي دورًا مهمًا في إنتاج وتنظيم المحتويات الشديدة الأهمية للعقل الواعي، بما فيها تلك التي تتكون منها الذات النابعة من السيرة الذاتية.

ينشأ كلٌّ من حقول التباعد والتقارب ومناطق التقارب والتباعد تحت إشراف السيطرة الجينية، إذ بينما يتفاعل الكائن الحي مع البيئة أثناء نموه، فإن زيادة قوة أو ضعف المشابك العصبية يعدّل حقول التقارب والتباعد بشكل ملحوظ ويعدل مناطق التقارب والتباعد بشكل كبير. تحدث التقوية المشبكية عندما تتطابق الظروف الخارجية مع احتياجات بقاء الكائن الحي.

باختصار، تتكون الوظيفة التي أتصورها لمناطق التقارب والتباعد CDZs من إعادة إنشاء مجموعات منفصلة من النشاط العصبي التي كانت متزامنة تقريبًا أثناء الإدراك، أي أنها تزامنت خلال الفترة الزمنية اللازمة لنا للانتباه لها والوعي بوجودها. لتحقيق ذلك، ستعمل منطقة التقارب والتباعد على تحفيز تسلسل سريع للغاية لتفاعلات التنشيط التي ستجعل المناطق العصبية المنفصلة مصطفّة وفق ترتيب ما، أي التسلسل غير المدرك للوعي.



الشكل 6.2: استخدام بنية هندسة التقارب والتباعد لاستذكار الذكريات التي أثارها عامل منبّه بصري محدد. في اللوحات أ و ب، هناك عامل منبه بصري وارد معين (مجموعة انتقائية من المربعات الصغيرة الغامقة) يحفز النشاط المتقدم في مناطق التقارب والتباعد CDZs عند المستويين 1 و2 (الأسهم بالأسود العريض والمربعات الغامقة). في اللوحة ج، ينشط النشاط المتقدم حقول تقارب وتباعد CDRs معينة، وفي اللوحة د، التنشيط الراجع من حقول التقارب والتباعد CDRs يحفز النشاط في المناطق القشرية الحسية الجسدية والسمعية والحركية وأيضًا البصرية (الأسهم بالأسود العريض، المربعات الغامقة). يقوم التنشيط الراجع بإنشاء عروض في «باحة الصورة» بالإضافة إلى الحركة (مجموعة انتقائية من المربعات الصغيرة الغامقة).

في هذه البنية الهندسية، سيستند استرجاع المعرفة إلى نشاط متزامن وحاضر نسبيًا في العديد من المناطق القشرية الأولى، التي تسبب في عدة تكرارات لدورات إعادة التنشيط هذه. وستكون تلك الأنشطة المنفصلة أساس التمثيلات المعاد بناؤها. يعتمد مستوى استرداد المعرفة على نطاق التنشيط المتعدد المناطق. في المقابل، يعتمد هذا على مستوى منطقة التقارب والتباعد التي نُشّطت[7].

عمل النموذج

ما الدليل على أن نموذج التقارب والتباعد يناسب الواقع؟ مؤخرًا، استعرضت مع زميلي كاسبر ماير عددًا كبيرًا من الدراسات في مجال الإدراك، والتصوير، والمعالجة المرآتية، ودرسنا النتائج من منظور نموذج التقارب والتباعد[8]. ووجدنا أن العديد من النتائج التي استعرضناها يمكن اعتبارها اختبارات مثيرة للاهتمام للنموذج. إليكم مثالًا على ذلك.

في أثناء خوض محادثة مع شخص آخر، نسمع صوت المتحدث ونرى شفتَي المتحدث تتحركان في نفس الوقت. يتنبأ نموذج منطقة التقارب والتباعد CDZ بأنه عندما تتكرر حركة معينة للشفة بشكل متزامن مع الصوت المحدد الموافق لها فإن الحدثين العصبيين في المناطق القشرية البصرية والسمعية الأولى يرتبطان في منطقة تقارب وتباعد مشتركة على التوالي. في المستقبل، عندما نواجه جزءًا واحدًا فقط من هذا المشهد، أي على سبيل المثال، عندما نشاهد حركة شفة معينة في مقطع فيديو صامت، فإن نمط النشاط المستحث في المناطق القشرية البصرية الأولى سيؤدي إلى إثارة منطقة التقارب والتباعد المشتركة، وستقوم منطقة التقارب والتباعد بإعادة تنشيط تمثيل الصوت الذي رافق حركة الشفاه في الأصل، في المناطق القشرية السمعية الأولى.

تماشيًا مع إطار منطقة التقارب والتباعد، فإن قراءة الشفاه في غياب أي صوت يحفز النشاط في القشرة السمعية، وتتداخل أنماط النشاط المستثارة مع تلك التي أثيرت أثناء إدراك الكلمات المنطوقة[9]. وتصبح الخريطة السمعية للصوت جزءًا لا يتجزأ من تمثيل حركة الشفاه. يفسّر إطار منطقة التقارب والتباعد كيف يمكن للمرء أن يسمع صوتًا في ذهنه عند تلقي التنبيه البصري المناسب، أو العكس.

إذا اعتبر أي شخص أن إنجاز الدماغ لمزامنة الصور البصرية مع الصوت هو إنجاز تافه، عليه التفكير فقط في الإزعاج والغضب اللذين يشعر بهما عندما تكون جودة عرض الفيلم سيئة وتختفي مزامنة الصوت مع الصورة المرئية. أو تخيل ما هو أسوأ، عندما يتعين على المرء مشاهدة فيلم إيطالي رائع مدبلج بلغة إنكليزية غير متزامنة. إن مجموعة متنوعة من الدراسات الإدراكية الأخرى التي تتضمن طرائق حسية أخرى (كالشم واللمس) وحتى الدراسات النفسية العصبية عند الرئيسات غير البشرية أسفرت عن نتائج جرى تفسيرها بشكل مقبول من خلال نموذج منطقة التقارب والتباعد[10].

وثمة مجموعة أخرى مثيرة من البيانات تنبع من دراسات التصور (التخيل) العقلي. تتكون عملية الخيال، كما يوحي المصطلح، من استذكار الصور ومعالجتها اللاحقة عبر التقطيع والتكبير وإعادة الترتيب وما إلى ذلك. عندما نستخدم خيالنا، هل يحدث التخيل على شكل «لوحات» (بصرية، سمعية، وما إلى ذلك)، أم هي تعتمد على الأوصاف العقلية التي تشبه تلك المرتبطة باللغة؟[11] يدعم إطار منطقة التقارب والتباعد تفسير الصورة. ويقترح تنشيط المناطق المطابقة عند تصور الأشياء أو الأحداث وعند استذكارها من الذاكرة. وبالتالي فإن الصور التي تبنى أثناء عملية الإدراك **يعاد** بناؤها أثناء عملية التصوّر (التخيّل). إنها صور تقريبية وليست نسخًا طبقَ الأصل، أي محاولات للعودة إلى الواقع السابق، وبالتالي ليست حية أو دقيقة تمامًا.

يشير عدد كبير من الدراسات بشكل لا لبس فيه إلى أن مهامّ التصور عبر الطرق البصرية والسمعية مثلًا تثير عادة أنماط نشاط الدماغ التي تتداخل إلى حد كبير مع الأنماط التي لوحظت أثناء الإدراك الفعلي[12]، في حين أن النتائج المستقاة من دراسات الآفات تقدم أيضًا أدلة دامغة على نموذج منطقة التقارب والتباعد والتفسير التصويري للخيال. غالبًا ما يسبب تلف الدماغ البؤري عجزًا متزامنًا في الإدراك والتصوّر (التخيّل). ومن الأمثلة على ذلك العجز عن إدراك وتخيل الألوان التي تسببها الأذية التي لحقت بالمنطقة القذالية. يرى المرضى الذين يعانون من تلف بؤري في هذه المنطقة عالمهم البصري باللونين الأسود والأبيض وظلال رمادية. ويعجز المرضى عن «تخيل» اللون في أذهانهم. إنهم يعرفون جيدًا أن الدم أحمر، ومع ذلك لا يمكنهم

تصور اللون الأحمر في أذهانهم ولا يمكنهم رؤية الأحمر حتى عندما ينظرون إلى رقاقة حمراء اللون.

تشير الدلائل المستقاة من الدراسات حول كل من التصوير الوظيفي والأذية إلى أن استذكار الأشياء والأحداث يعتمد، جزئيًا على الأقل، على النشاط بالقرب من النقاط التي تدخل منها الإشارات الحسية إلى القشرة الدماغية، وكذلك بالقرب من مواقع إصدار الإشارات الحركية. ومن المؤكد أنه ليس من قبيل المصادفة أن هذه المواقع تشارك في الإدراك الأصلي للأشياء والأحداث.

يقدم بحث الخلايا العصبية المرآتية أيضًا دليلًا على أن بنية التقارب والتباعد هي وسيلة مرضية لشرح بعض السلوكيات المعقدة والعمليات العقلية. النتيجة الرئيسة في بحث الخلايا العصبية المرآتية (الفصل الرابع) هي أن الملاحظة المجردة لفعل ما تؤدي إلى نشاط في المناطق الحركية[13]. يعتبر نموذج منطقة التقارب والتباعد مثاليًا لتفسير هذه الملاحظة. فكّر فيما يحدث عندما نؤدي مشهدًا تمثيليًا. لا يتكون الفعل فقط من سلسلة من الحركات الناتجة عن المناطق الحركية في الدماغ. يشمل الإجراء تمثيلات حسية متزامنة تنشأ في المناطق القشرية الحسية الجسدية والبصرية والسمعية. يقترح نموذج منطقة التقارب والتباعد أن الحدوث المتكرر للخرائط الحسية الحركية المتنوعة التي تصف فعلًا معينًا يؤدي إلى إشارات متقاربة متكررة تشير إلى منطقة تقارب وتباعد معينة. في مناسبة لاحقة، عندما يجري تصوّر نفس الفعل، بصريًا على سبيل المثال، فإن النشاط المتولد في القشرة البصرية ينشّط منطقة التقارب والتباعد ذات الصلة. في وقت لاحق، تستخدم منطقة التقارب والتباعد إسقاطات راجعة متباعدة من القشرة الحسية الأولى لإعادة تنشيط الارتباطات ذات الصلة بالفعل عبر طرق حسية جسدية وسمعية على سبيل المثال. يمكن أن ترسل منطقة التقارب والتباعد إشارات أيضًا إلى المناطق القشرية الحركية وتولد حركة مرآتية. من وجهة نظرنا، الخلايا العصبية المرآتية هي عصبونات منطقة التقارب والتباعد التي تساهم في الحركة[14].

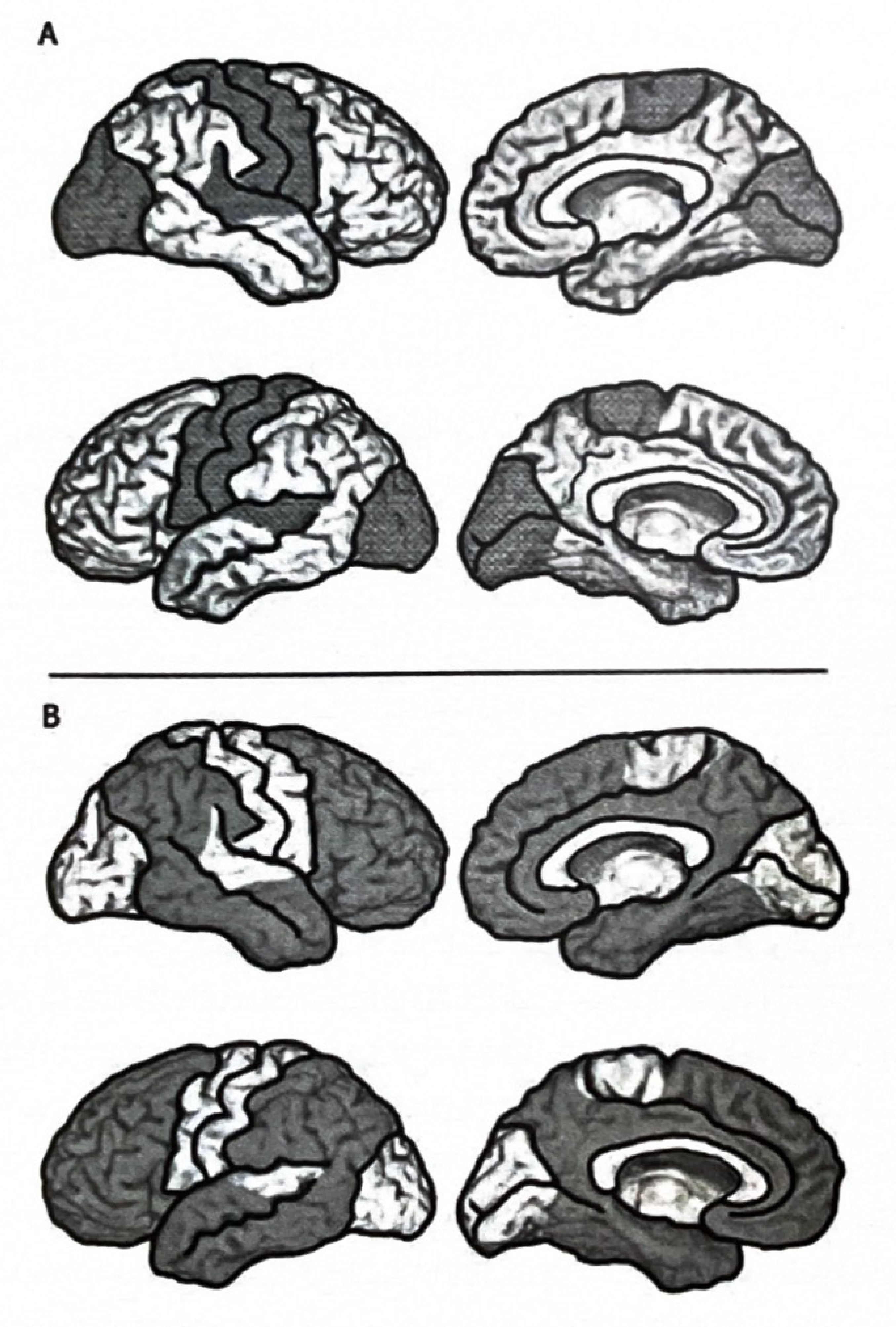
وفقًا لنموذج منطقة التقارب والتباعد، فإن الخلايا العصبية المرآتية وحدها لن تمكّن المراقبين من فهم معنى الفعل Action، إذ إن مناطق التقارب والتباعد لا تحمل معنى الأشياء والأحداث نفسها؛ بل تعيد بناء المعنى عن طريق التنشيط الرجعي المتعدد

المناطق المحدود بالزمن داخل المناطق القشرية الأولى المختلفة. نظرًا لأن الخلايا العصبية المرآتية من المحتمل أن تكون مناطق تقارب وتباعد، فلا يمكن تصنيف معنى الفعل بواسطة الخلايا العصبية المرآتية فقط. يجب إعادة بناء الخرائط الحسية المتنوعة التي كانت مرتبطة سابقًا بالفعل تحت إشراف مناطق التقارب والتباعد التي سجّل فيها الارتباط بتلك الخرائط الأصلية[15].

كيف وأين يحدث الإدراك والاستذكار؟

يعتمد إدراك أو استذكار معظم الأشياء والأحداث على نشاط مناطق صنع الصور المتنوعة في الدماغ وغالبًا ما يتضمن أجزاء من الدماغ تتعلق بالحركة أيضًا. يحدث هذا النمط من النشاط المشتّت للغاية داخل **باحة الصورة**. وهو الذي يسمح لنا بإدراك الصور الواضحة للأشياء والأحداث، بدلًا من النشاط الذي نجده في الخلايا العصبية في الواجهة الأمامية لسلاسل المعالجة. ومن الناحية الوظيفية وكذلك التشريحية، يحدث النشاط في نهاية سلاسل المعالجة داخل **باحة الاستعدادات**. تتكون باحة الاستعدادات من مناطق التقارب والتباعد CDZs وحقول التقارب والتباعد CDRs، في مناطق الترابط القشرية غير القادرة على صنع الصور. توجّه باحة الاستعدادات عملية صنع الصور، لكنها لا تشارك بنفسها في عرض الصور.

وبهذا المعنى، تحتوي باحة الاستعدادات على «خلايا الجدة»، والتي تُعرَّف بشكل مستقل على أنها خلايا عصبية يرتبط نشاطها بوجود كيان معين، ولكنها ليست كالخلايا العصبية التي يسمح نشاطها، في حد ذاتها، بالصور الذهنية الصريحة للأشياء والأحداث. يمكن للخلايا العصبية في القشرة الصدغية الإنسية الأمامية أن تستجيب بالفعل لأشياء مميزة، من حيث الإدراك أو الاستذكار، بخصوصية عالية، مما يشير إلى أنها تتلقى إشارات متقاربة[16]. لكن مجرد تنشيط تلك الخلايا العصبية دون عملية التنشيط الراجع التي ستتبعها، لن يسمح لنا بالتعرف إلى جدتنا أو تذكرها. للتعرف ألى جدتنا أو تذكرها، علينا استحضار جزء كبير من مجموعة الخرائط الواضحة التي تمثل بمجملها معنى الجدة. وكما هو الحال بالنسبة للخلايا العصبية المرآتية، فإن ما يسمى بخلايا الجدة العصبية هي مناطق تقارب وتباعد CDZs.



الشكل 6.3: باحة الصورة (المرسومة) وباحة الاستعدادات (غير المرسومة) في القشرة الدماغية. باحة الصور موضحة في المناطق المظلّلة في اللوحات A الأربع، جنبًا إلى جنب مع القشرة المحرّكة الأساسية.

باحة الاستعدادات موضحة في اللوحات B الأربع، والتي مُيزت مرة أخرى بالتظليل.

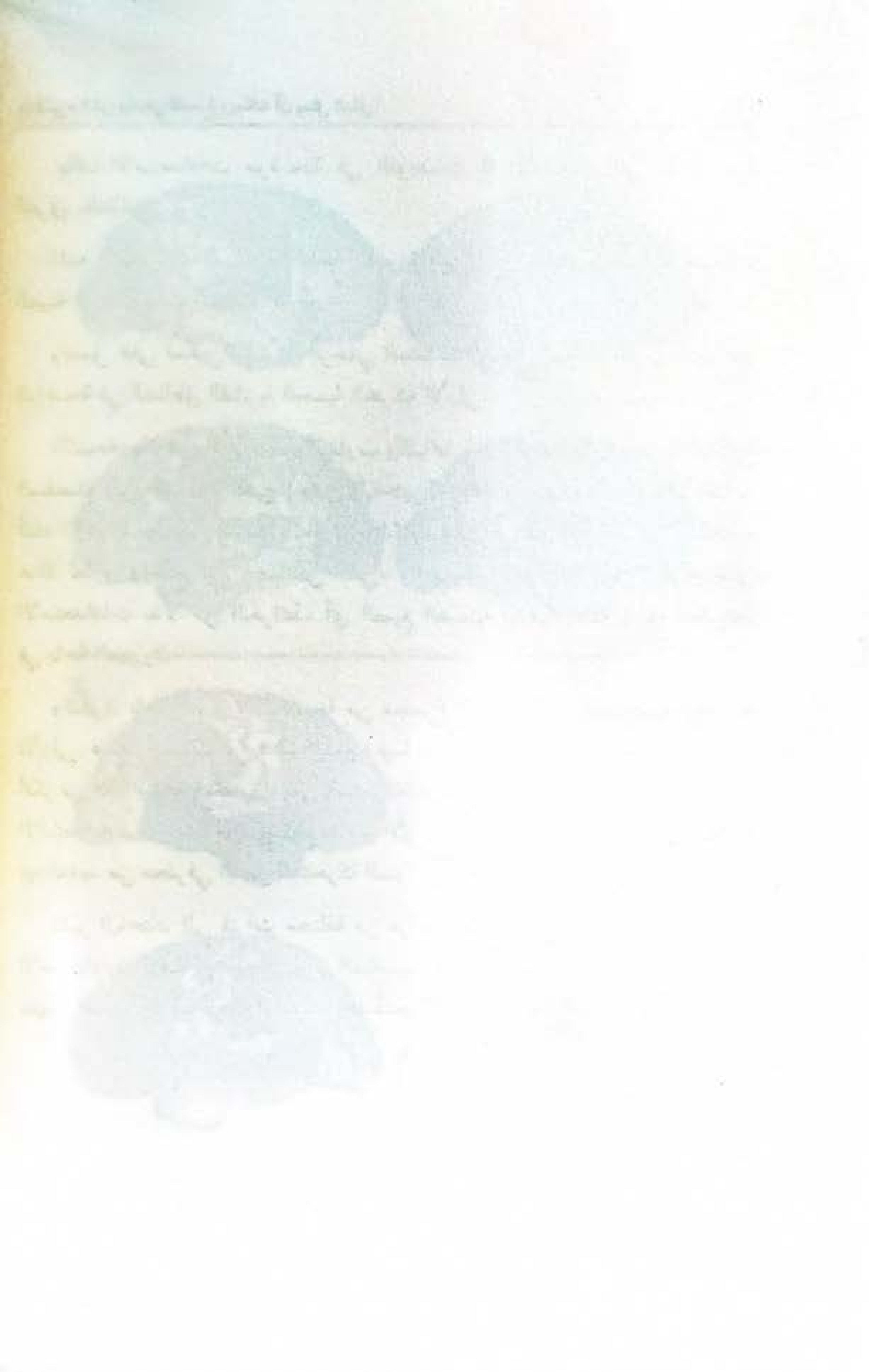
تشبه المكونات المنفصلة لباحة الصورة الجزر في محيط باحة الاستعدادات المبينة في اللوحات السفلية الأربع.

وتعمل على تمكين التنشيط الرجعي المتعددة المناطق المحدد بالزمن للخرائط الواضحة في المناطق القشرية الحسية الحركية الأولى.

بالنتيجة، يفترض إطار منطقة التقارب والتباعد وجود نوعين من «باحات الدماغ» المنفصلة إلى حد ما. تنشئ إحدى الباحتين خرائط واضحة للأشياء والأحداث أثناء الإدراك وتعيد إنشاءها أثناء الاستذكار. وفي كلّ من الإدراك والاستذكار، هناك تطابق واضح بين خصائص الشيء والخريطة. تحتوي الباحة الأخرى على الاستعدادات بدلًا من الخرائط، أي الصيغ الضمنية لكيفية إعادة إنشاء الخرائط في باحة الصورة.

وتتكون باحة الصورة الواضحة من مجموع المناطق القشرية الحسية الحركية الأولى. عندما أتحدث عن «حيز العمل» فيما يتعلق بالمواقع التي تجمع فيها الصور، أفكر في هذه الباحة كملعب للدمى المتحركة التي نراها في العقل الواعي. تتكون باحة الاستعدادات الضمنية من مجموع مناطق الارتباط القشرية. أي المكان الذي يسحب فيه العديد من محترفي الدمى المتحركة المتوارين الخيوط غير المرئية للدمى.

تشير الباحتان إلى فترات مختلفة من مراحل تطور الدماغ، إحداهما كانت فيها الاستعدادات كافية لتوجيه السلوك المناسب والأخرى التي سمحت فيها الخرائط بظهور الصور وترقية نوعية السلوك. وقد دُمجتا اليوم بسلاسة.



الجزء الثالث

أن تكون واعيًا



الفصل السابع

الوعي الملحوظ

تعريف الوعي

افتح قاموسًا قياسيًا بحثًا عن تعريف كلمة **وعي**، ومن المرجح أن تجد بعض الاختلافات كالتالي: «الوعي هو حالة من إدراك الذات والأشياء المحيطة». استبدل **المعرفة** بـ**الإدراك**، **والوجود بالذات**، والنتيجة هي عبارة تصف بعض الجوانب الأساسية للوعي كما أراه وتتلخص في أنّ الوعي هو **حالة العقل التي تكمن فيها معرفة المرء لوجوده ووجود محيطه**. الوعي **حالة عقلية** -إن لم يكن هناك عقل لن يكون هناك وعي؛ والوعي هو **حالة عقلية خاصة** غنية بالإحساس بالكائن الحي المعين الذي يتخذه العقل مقرًا له؛ والحالة العقلية تشمل المعرفة التي تدل على أن ذلك الوجود حاضرة بالفعل، وأن ثمة **أشياء وأحداثًا** تحيط به. الوعي هو حالة عقلية تضاف إليها عملية الذات.

تُعاش تجربة الحالة العقلية الواعية وفق المنظور الحصري لـ (الأنا) لدى كل كائن حيّ منا، ولا يمكن لأي شخص آخر ملاحظتها. وتعود ملكية هذه التجربة حصرًا لكل كائنٍ منا وليست لأي أحد آخر. ولكن على الرغم من أن التجربة خاصة حصريًا، لا يزال بإمكاننا تبني رأي «موضوعي» نسبيًا تجاهها. على سبيل المثال، أتبنى مثل هذا الرأي في محاولة لاستخلاص أساس عصبي للذات على اعتبارها «شيئًا مستهدفًا»، أي الذات المادية. إنّ الذات المادية الثرية قادرة أيضًا على إيصال المعرفة إلى العقل. وبعبارة أخرى، يمكن أن تعمل الذات كمستهدف عمل الذات كـ عارف أيضًا.

يمكننا الإسهاب في هذا التعريف من خلال القول بأن حالات العقل الواعية تتمتع

دومًا بـ محتوى (فهي دائمًا تدور حول شيء ما) وأن بعض المحتويات تميل إلى أن تُدرك على أنها مجموعات متكاملة من الأجزاء (على سبيل المثال، عندما نرى ونسمع شخصًا يتحدث ويمشي نحونا)؛ ومن خلال القول إن حالات العقل الواعية تكشف عن خصائص نوعية مميزة نسبةً للمحتويات المختلفة التي يعرفها المرء (يختلف نوعًا ما من حيث الرؤية أو السمع أو اللمس أو الذوق)؛ ومن خلال القول بأن حالات العقل الواعية تنطوي على جانب إلزامي من الشعور لأنها تمنحنا شعورًا بشيء ما. أخيرًا، إن تعريفنا المؤقت يجب أن يكون: أن حالات العقل الواعية ممكنة فقط عندما نكون مستيقظين، على الرغم من أن الاستثناء الجزئي لهذا التعريف ينطبق على الشكل المتناقض من الوعي والذي يحدث أثناء النوم، أثناء الحلم. بالنتيجة، إن الوعي في شكله القياسي، هو حالة عقلية تحدث عندما نكون مستيقظين ويكون فيها معرفة خاصة وشخصية بوجودنا، تأخذ موضعها نسبةً لما يحيط بها في لحظة معينة. من الضرورة بمكان أن تتعامل حالات العقل الواعية مع المعرفة بناءً على المواد الحسية المختلفة ـ الجسدية والبصرية والسمعية وما إلى ذلك ـ وأن تظهر الخصائص النوعية المتنوعة للتيارات الحسية المختلفة. إذًا، إن حالات العقل الواعية **محسوسة**.

عندما أتحدث عن الوعي فأنا لا أشير ببساطة إلى الاستيقاظ، وهو سوء استخدام شائع ينبع من حقيقة أن غياب الاستيقاظ، غالبًا ما يرافقه غياب الوعي أيضًا. (سأتناول هذه القضايا في الصفحات المقبلة). يوضح التعريف أيضًا أن المصطلح **(وعي)** لا يشير ببساطة إلى عملية عقلية عادية، دون ميزة (الذات). لسوء الحظ، إن اعتبار الوعي عقلًا مجردًا هو استخدام شائع للمصطلح كنوع من إساءة الاستخدام على ما أعتقد. غالبًا ما يشير الناس إلى «شيء ما في الوعي» ويقصدون أن شيئًا ما «في العقل» أو أن شيئًا ما أصبح محتوى مميزًا للعقل، كما هو الحال في «قضية الاحترار العالمي التي استوعبها أخيرًا وعي الدول الغربية»؛ يتعامل عدد كبير من دراسات الوعي المعاصرة مع الوعي على أنه العقل. كما أن الوعي لا يقصد به «وعي الذات» كما هو القصد في عبارة: «ازداد وعي جون بذاته مع استمرار تحديقها به»؛ أو أنّ «الضمير conscience» هو وظيفة معقدة تتطلب الوعي ولكنها تتجاوزه وتتعلق بالمسؤولية الأخلاقية.

وفي النهاية، لا يشير التعريف إلى الوعي كما في المعنى العامّي لـ «تيار الوعي»

الذي ذكره جيمس. إذ غالبًا ما يُقصد من العبارة الإشارة إلى محتويات العقل الواضحة أثناء تدفقها نحو الأمام في الوقت المناسب، بدلًا من حقيقة أن هذه المحتويات تتضمن جوانب دقيقة أو غير دقيقة من الشخصانية Subjectivity. وغالبًا ما تستخدم وجهة النظر البسيطة هذه عن الوعي عند الإشارة إلى الوعي الوارد في سياق مناجيات شكسبير أو جويس. لكن من الواضح أن المؤلفين المبدعين كانا يستكشفان الظاهرة بمعناها الكامل، ويكتبان من منظور «ذات» الشخصية، لدرجة أن هارولد بلوم اقترح أن شكسبير ربما أدخل بمفرده ظاهرة الوعي إلى الأدب. (ولكن انظر ادعاء جيمس وود البديل والمقبول تمامًا بأن الوعي دخل الأدب عن طريق المناجاة ولكن قبل شكسبير بكثير كما في الصلوات، على سبيل المثال، وفي المأساة اليونانية)[1].

تفكيك الوعي

الوعي والاستيقاظ ليسا الشيء نفسه. الاستيقاظ شرط أساسي للوعي. سواء نام الشخص بشكل طبيعي أو أجبر على النوم عن طريق التخدير، فإن الوعي يختفي في شكله القياسي، والاستثناء الجزئي الوحيد هو الحالة الواعية الخاصة التي تصاحب الأحلام، والتي لا تتعارض بأي حال من الأحوال مع شرط الاستيقاظ لأن وعي الحلم ليس وعيًا قياسيًا.

نحن نميل إلى اعتبار الاستيقاظ ظاهرة تشغيل أو إيقاف، أو (صفر) لحالة النوم و(واحد) لحالة اليقظة. وهذا صحيح إلى حد ما، ولكن نهج الكل أو لا شيء يخفي تدرجات نعرفها جميعًا. من المؤكد أن الوسن والنعاس يقللان من الوعي، لكنهما لا يصلان به إلى الصفر فجأة. إن إطفاء الأضواء ليس تشبيهًا دقيقًا؛ في حين أن تخفيف الإنارة بالمخفت dimmer أقرب إلى المعنى.

ما الذي تكشفه الأضواء عندما تضاء فجأة أو تدريجيًا؟ إنها تكشف في كثير من الأحيان عن شيء نصفه عادة بأنه «العقل» أو «المحتويات العقلية». وممَّ صُنع هذا العقل؟ العقل مصنوع من الأنماط التي رسمت خرائطها في مصطلح كل معنى محتمل (بصرية، سمعية، لمسية، عضلية، حشوية، وكل ما تشاء) بظلال ونغمات واختلافات وتشكيلات رائعة تتدفق بطريقة منظمة أو مختلطة، أي باختصار، **الصور**. في وقت

سابق عرضت وجهات نظري حول أصل الصور (الفصل الثالث)، وكل ما نحتاج إليه هنا هو تذكر أن الصور هي العملة الرئيسة للعقل، وأن المصطلح يشير إلى أنماط جميع الأساليب الحسية، وليس فقط الأنماط البصرية، وإلى أنماط مجردة وكذلك ملموسة.

هل يترجم الفعل الفيزيولوجي البسيط المتمثل في تشغيل الأضـواء (إيقاظ شخص من سبات) إلى حالة واعية بالضرورة؟ بالتأكيد لا. ومن السهل جدًا إيجاد أدلة مضادة. معظم الأشخاص جربوا الاستيقاظ مرهقين من تداعيات السفر بالطائرة في رحلات بعيدة إلى ما وراء البحار، واحتاجوا لثانية أو أكثر لإدراك أين هم بالضبط. خلال تلك الفترة الزمنية الوجيزة، يكون العقل موجودًا ولكن ليس العقل المنظم تمامًا والذي يتمتع بكل خصائص الوعي. إذا فقدت الوعي نتيجة طرق رأسي على شيء قاسٍ، فسوف أعاني من تأخير قصير آخر ومحدود تقريبًا قبل أن أستفيق «coming to». بالمناسبة، إن مصطلح «coming to» هو اختصار لـ «coming to consciousness» أي العودة إلى العقل الموجه بالذات؛ وقد تبدو العبارة غير أنيقة لكنها تمجد حكمة شعبية سليمة. في المصطلحات العصبية، تستغرق استعادة الوعي بعد إصابة في الرأس وقتًا طويلًا يفقد خلاله الضحية قدرته بالكامل على تمييز المكان أو الساعة أو حتى الأشخاص.

توضح لنا هذه المواقف أن الوظائف العقلية المعقدة ليست حجارة مونوليث متراصّة وأن من الممكن تفكيكها فعليًا حسب الأقسام. نعم، الأضواء مضاءة وأنت مستيقظ. (امنح نقطة واحدة للوعي). نعم، العقل قيد التشغيل، وتتكون صور لكل ما هو أمامك، على الرغم من أن تلك التي استذكرت من الماضي قليلة ومتباعدة. (امنح نصف نقطة للوعي). ولكن لا، بقي القليل مما يدلّ على مالك هذا العقل المتداعي، ولا يوجد (ذات) تدعي أنه ملكها. (لا تمنح أي نقطة للوعي). عمومًا، يفشل الوعي في تجاوز الأمر. المغزى الأخلاقي من القصة: للحصول على درجة وعي معياري ناجحة، لا بدّ من أن (1) تكون مستيقظًا؛ (2) أن يكون لك عقل يعمل؛ و (3) أن يكون لديك، داخل هذا العقل، شعور تلقائي عفوي وغير محرّض بالذات كشخصية أولية للتجربة، بغض النظر عن مدى دقة الشعور بالذات. وفي ظل وجود الاستيقاظ والعقل، اللذين ستحتاج إليهما معًا إن أردت أن تكون واعيًا، يمكنك القول، من منطلق لغوي،

بأن السمة المميزة لوعيك هي فكرتك أنت ولا شيء سواك. ولكن توخيًا للدقة عليك أن تقول «**فكرتك المحسوسة أنت ولا شيء سواك**».

إن الاستيقاظ والوعي ليسا الأمر نفسه، والأمر نفسه واضح عندما نفكر في الحالة العصبية المعروفة باسم الحالة الإنباتية vegetative. لا يمتلك المرضى في الحالة الإنباتية أي مظهر يوحي بالوعي. وكغيرهم من المرضى الذين يعانون من حالة غيبوبة مماثلة ولكنها أكثر خطورة، يفشل المرضى الإنباتيون في الاستجابة لأي رسالة من القائمين على الفحص ولا يقدمون أي علامات عفوية توحي بإدراك الذات أو المحيط. ومع ذلك، فإن أنماط الموجة الكهربائية التي ينتجها الدماغ الحي باستمرار (EEG) تكشف عن أنماط متناوبة مميزة إما لحالة النوم أو الاستيقاظ. إلى جنب أنماط مخططات الدماغ الكهربية الخاصة بالاستيقاظ، ستكون عيون المرضى غالبًا مفتوحة، على الرغم من أنهم يحدقون في الفراغ، ولا يوجهون نظراتهم إلى أي شيء معين. لم يلاحظ مثل هذا النمط الكهربائي عندما يكون المرضى في حالة غيبوبة، وهو الوضع الذي تبدو فيه جميع الظواهر المرتبطة بالوعي غائبة (أي الاستيقاظ والعقل والذات[2]).

يوفر الوضع المضطرب للحالة الإنباتية معلومات قيمة أيضًا حول جانب آخر من الفروق التي ندرسها. في دراسة لفتت انتباهًا كبيرًا مبررًا، استطاع أدريان أوين أن يحدد باستخدام التصوير بالرنين المغناطيسي الوظيفي، أن دماغ امرأة في حالة إنباتية أظهر أنماطًا من النشاط تنسجم مع أسئلة القائم على الفحص وطلباتها. وغني عن القول أنها مصابة بحالة فقدان للوعي. فهي لم ترد بشكل علني على الأسئلة المطروحة أو التوجيهات المقدمة، ولم تقدم بشكل تلقائي أي دليل على وجود نشاط عقلي. ومع ذلك، أظهرت دراسة الرنين المغناطيسي الوظيفي أن المناطق السمعية من القشرة الدماغية أصبحت نشطة بالفعل عندما طُرحت عليها أسئلة. وأن نمط مخطط التنشيط يشبه ما قد نراه لدى شخص واع طبيعي يستجيب لسؤال مماثل. والأكثر إثارة للإعجاب هو حقيقة أنه عندما طُلب من المريضة أن تتخيل جولة في منزلها، أظهرت القشرة الدماغية نمطًا من النشاط من النوع الذي يمكن أن نجده لدى الأشخاص الواعين الطبيعيين عندما يقومون بمهمة مماثلة. وعلى الرغم من أن المريضة لم تكشف عن هذا النمط نفسه بالضبط في مناسبات أخرى، فقد جرت دراسة عدد صغير من المرضى

بعد ذلك ولوحظ لديهم نمط مشابه، وإن لم يكن في جميع المحاولات[3]. كان أحد هؤلاء المرضى تحديدًا قادرًا على إثارة استجابات ترافقت سابقًا مع **نعم أو لا** عن طريق التدريب المتكرر[4].

تشير الدراسة إلى أنه حتى في غياب جميع الدلالات السلوكية للوعي، قد تكون هناك علامات على نوع نشاط الدماغ المرتبط عادة بعمليات العقل. بعبارة أخرى، تقدم ملاحظات الدماغ المباشرة دليلًا متوافقًا مع الحفاظ على حالتي الاستيقاظ والعقل، في حين أن الملاحظات السلوكية لا تكشف عن أي دليل على أن الوعي، بالمعنى الموصوف سابقًا، يصاحب مثل هذه العمليات. يمكن تفسير هذه النتائج المهمة بوضوح شديد ضمن سياق الأدلة الوفيرة على أن عمليات بناء العقل تعمل بشكل غير واعٍ (كما عُرض في هذا الفصل وفي الفصل 11). النتائج متوافقة بالتأكيد مع وجود عملية بناء العقل وحتى مع الحد الأدنى من عملية بناء الذات. ولكن على الرغم من أهمية هذه النتائج علميًا ومن حيث المعالجة الطبية، فإنني متردد في اعتبارها دليلًا على التواصل الواعي أو كمبرر معقول للتخلي عن تعريف الوعي الذي نوقش في آنفًا.

استبعاد الذات واستبقاء العقل

ربما يكون الدليل الأكثر إقناعًا للفصل بين الاستيقاظ والعقل، من جهة، والذات، من جهة أخرى، نابع من حالة عصبية أخرى تدعى السلوك التلقائي للصرع Epileptic Automatism، الذي قد يتبع سلسلة من نوبات صرعية معينة. في مثل هذه الحالات، ينقطع سلوك المريض فجأة لفترة وجيزة من الزمن، يتجمد خلالها نشاطه تمامًا؛ ثم يتبعه فترة وجيزة عمومًا أيضًا يعود خلالها المريض إلى السلوك النشط لكنه لا يشير إلى ما يوحي بحالة واعية طبيعية. قد يتحرك المريض الصامت، لكن أفعاله مثل التلويح وداعًا أو مغادرة الغرفة لا تكشف عن أي هدف أو قصد. قد تُظهر أفعاله «هدفًا بسيطًا»، مثل التقاط كوب من الماء والشرب منه، ولكن لا توجد إشارة إلى أن هذا الهدف جزء من سياق أكبر. لا يحاول المريض التواصل مع المراقب ولا يستجيب ردًا على محاولات المراقب للتواصل معه.

إن قمت بزيارة عيادة طبيب فإن سلوكك يعدّ جزءًا من سياق كبير يتعلق بالأهداف

المحددة لتلك الزيارة، وخطتك الشاملة لذلك اليوم، والخطط والنوايا الأوسع لحياتك على صعيد نطاقات زمنية مختلفة، والتي قد تحمل زيارتك بعض الأهمية نسبةً لها أو لا. كل ما تفعله على «مسرح» هذه العيادة متعلق بهذه المحتويات المتعددة حتى لو لم تكن بحاجة إلى وضعها جميعها في الاعتبار من أجل أن تسلك سلوكًا متسقًا. ويحدث الشيء نفسه مع الطبيب من حيث دوره في هذا المشهد. ولكن في ظلّ حالة من ضعف الوعي، فإن تأثير كل تلك التفاصيل الخلفية يتضاءل أو ينعدم كليًا. يجري التحكم بالسلوك من خلال إشارات فورية خالية من أي تدخلٍ في السياق الأوسع. على سبيل المثال، يعتبر التقاط كوب الماء والشرب منه منطقيًا إن كنت عطشانًا، ولا يحتاج هذا الفعل إلى التواصل مع السياق الأوسع.

أتذكر أول مريض لاحظت هذه الحالة لديه لأن سلوكه كان جديدًا جدًا بالنسبة لي وغير متوقع ومقلقًا للغاية. ففي منتصف حديثنا توقف المريض عن الكلام بل وتوقف في الواقع عن الحركة تمامًا. فقد وجهه أي تعبير، ونظرت عيناه المفتوحتان إلى الجدار خلفي. بقي بلا حراك لعدة ثوان. لم يسقط عن كرسيه، أو ينام، أو يتشنج، أو ينتفض. عندما ناديت باسمه، لم يكن يستجيب. وعندما بدأ يتحرك مجددًا، قليلًا جدًا، عمد إلى صفع شفتيه. دارت عيناه وبدتا كأنهما ركّزتا للحظة على فنجان قهوة على الطاولة بيننا. كان فارغًا، لكنه حمله وحاول الشرب منه. تحدثت معه مرارًا وتكرارًا، لكنه لم يرد. سألته ما الذي يجري، ولم يرد. لم يحمل وجهه أي تعبير، ولم ينظر إليّ. ناديت باسمه ولم يرد. وأخيرًا وقف، واستدار، وسار ببطء صوب الباب. ناديته مرة أخرى. وقف ونظر إلي، وظهر تعبير محير على وجهه. ناديته مرة أخرى، فأجاب: «ماذا؟»

عانى المريض من نوبة غياب (نوع من نوبات الصرع)، تبعتها فترة من التلقائية Automatism. لقد كان هنا ولم يكن هنا في الوقت نفسه، مستيقظًا ونشطًا بالتأكيد، يقظًا جزئيًا، حاضرًا جسديًا، لكن لا يمكن اعتباره شخصًا طبيعيًا. بعد سنوات عديدة وصفت المريض بأنه «غائب دون إذن absent without leave»، وهذا الوصف لا يزال ملائمًا[5].

كان هذا الرجل مستيقظًا بكل معنى الكلمة. كانت عيناه مفتوحتين، وقد مكنته قوته العضلية المناسبة من الحركة. كان بإمكانه بلا شك القيام بأفعال، لكن الأفعال لم تتبع

خطة منظمة. لم يكن لديه هدف عام ولم يراع ظروف الوضع، ولا الملاءمة، وكانت أفعاله متّسقة في الحد الأدنى فقط. ولا شك أن دماغه كان يشكل صورًا عقلية، على الرغم من أننا لا نستطيع أن نضمن وفرتها أو اتساقها. فمن أجل الوصول إلى الفنجان، عليك مسكه، ورفعه إلى فمك، وإعادته إلى الطاولة، يجب أن يشكل الدماغ صورًا، بل الكثير من الصور، بصرية على الأقل، وحركية، ولمسية؛ خلاف ذلك لا يمكن للشخص تنفيذ الحركات بشكل صحيح. ولكن بما أن هذا معنيٌّ بحضور العقل، فإنه لا يعطي أي دليل على (الذات). لم يكن الرجل على دراية بمن يكون، وأين كان، ومن كنت، أو لماذا كان واقفًا أمامي.

في الواقع، لم يكن الدليل على هذه المعرفة العلنية ضائعًا فقط، بل لم يكن هناك دلالة على ذلك التوجيه السري لسلوكه، ذلك النوع من التوجيه الآلي اللاواعي الذي يسمح لنا بالسير إلى المنزل دون التركيز بوعي على الطريق. إلى جانب ذلك، لم يكن هناك أي علامة على العاطفة في سلوك الرجل، وهذه دلالة تنبه إلى تضرر الوعي بشكل خطير.

تقدم مثل هذه الحالات دليلًا قويًا، وربما الدليل النهائي الوحيد حتى الآن، على وجود فاصل بين وظيفتين تبقيان متاحتين، هما الاستيقاظ والعقل، وغياب وظيفة أخرى هي (الذات) لا تبقى متاحة وفق أي معيار. هذا الرجل لم يكن لديه إحساس بوجوده (كينونته) وكان إحساسه بمحيطه مختلًا.

كما يحدث غالبًا عندما يحلل المرء السلوك البشري المعقد الذي تفكك بسبب اعتلال في الدماغ، فإن التصنيفات التي يستخدمها المرء لبناء الفرضيات المتعلقة بوظيفة الدماغ، والتمكن من فهم الملاحظات، بالكاد تكون جامدة. الاستيقاظ والعقل ليسا دائمًا «شيئين»، وليسا «شيئين». والذات، بالطبع، ليست شيئًا. إنها عملية ديناميكية، يحتفظ بها عند بعض المستويات المستقرة إلى حد ما خلال معظم ساعات اليقظة لكنها تخضع لتغييرات، كبيرة وصغيرة، خلال تلك الفترة، خاصة في الجزء الأخير. كذلك الاستيقاظ والعقل هما عمليتان، وليسا شيئين جامدين أبدًا. إن تحويل العمليات إلى أشياء هو مجرد ابتكار صنعناه لحاجتنا لتوصيل الأفكار المعقدة إلى الآخرين، بسرعة وفعالية.

في الحالة الموصوفة آنفًا، يمكن للمرء أن يفترض بثقة أن الاستيقاظ كان سليمًا وأن عملية بناء العقل كانت حاضرة. لكن لا يمكن تحديد مدى ثراء عملية العقل تلك، إلا أنها كانت كافية لتتيح للرجل التنقل في الكون المحدود الذي يتعامل معه. أما بالنسبة للوعي، فقد كان واضحًا أنه غير طبيعي.

كيف أفسر وضع الرجل بالاستفادة مما أعرفه اليوم؟ أعتقد أن تجميعه لوظيفة الذات كان قد تعرض لخطر شديد. لقد فقد لحظة بلحظة القدرة على توليد معظم عمليات الذات التي كانت ستعطيه تلقائيًا معاينة خاصّة لعقله. كانت عمليات الذات تلك ستشمل أيضًا عناصر من هويته، وماضيه الحديث ومستقبله المقصود، وتزويده بشعور القوة أيضًا. ربما كانت محتويات العقل التي يفترض أن تقوم عملية الذات بمعاينتها ضحلة. في ظل هذه الظروف، كان رجلنا مقيدًا بـ «الآن» الخالية من أي هدف أو حال. لقد اختفت الذات المادية غالبًا، وكذلك الأمر بالتأكيد بالنسبة للذات كعارف.

أن تكون مستيقظًا، ولديك عقل، ولديك ذات، هذا يعني وجود عمليات دماغية مختلفة جرى إعدادها عبر تشغيل مختلف مكونات الدماغ. تندمج بسلاسة في أي لحظة، على شكل سلسلة وظيفية هامة داخل أدمغتنا، وتسمح وتكشف عن مظاهر مختلفة للسلوك. لكنها ليست «منفصلة» على هذا النحو. فهي ليست غرفًا مقسمة بجدران صلبة لأن العمليات البيولوجية ليست أبدًا قطعًا منحوتة صمّمها البشر. لكنها منفصلة رغم ذلك بطريقتهم الفوضوية والغامضة والبيولوجية، وإذا لم نحاول اكتشاف كيفية اختلافهم وأين تحدث التحولات الدقيقة، فلا أمل لدينا لفهم كيفية عمل الأمر برمته.

وأقصد لو كان الشخص مستيقظًا وثمة محتويات في عقله، فإن الوعي هو النتيجة الحتمية لإضافة وظيفة الذات إلى العقل والتي تعمل على توجيه محتويات العقل لتلبي احتياجات المرء وبذلك تنتج الشخصانية Subjectivity. وظيفة الذات ليست فقط وظيفة الرجال الصغار الذين يعرفون كل شيء know ـ all homunculus، بل هي انبثاق لعنصر افتراضي آخر، ضمن عملية الفحص الافتراضية التي نسميها العقل: الشخصية الأولية المصوّرة لأحداث العقل.

استكمال وضع تعريف مقبول

عندما يفكك مرض عصبي الوعي، تكون الاستجابات العاطفية غائبة بشكل ملحوظ، ويفترض أن تكون المشاعر المقابلة مفقودة أيضًا. والمرضى المصابون باضطرابات في الوعي يفشلون في إظهار علامات العاطفة الجارية. وتظهر على وجوههم تعابير فارغة بلا معنى. وتنعدم حتى أقل علامات التعبير العضلية، وهي ميزة هامة بالنظر إلى أنه حتى ما يسمى وجه البوكر يكون متحركًا عاطفيًا ويظهر علامات خفية تدل على التوقعات والحيوية والازدراء وما شابه ذلك. كما أن المرضى الذين يعانون من أي شكل من أشكال تعذر الحركة أو الحالة الإنباتية، أو الغيبوبة، يظهرون تعبيرًا عاطفيًا قليلًا أو معدومًا. وينطبق الشيء نفسه على التخدير العميق ولكن ليس كما هو متوقع أثناء النوم حيث قد تظهر تعابير عاطفية عندما تسمح مرحلة النوم بالوعي المتناقض.

من وجهة نظر سلوكية، تتميز حالة العقل الواعي للآخرين بسلوك مستيقظ ومتماسك وهادف يتضمن علامات على ردود الفعل العاطفية الجارية. نتعلم في وقت مبكر جدًا من حياتنا أن نؤكد، بناءً على تقارير شفهية مباشرة نسمعها، أن ردود الفعل العاطفية هذه مصحوبة دومًا بالمشاعر. نفترض فيما بعد، من مجرد النظر إلى البشر من حولنا، أنهم يختبرون مشاعر معينة، حتى لو لم ينطقوا بكلمة واحدة ولم توجه إليهم كلمة. في الواقع، حتى أرقى التعبيرات العاطفية التي تنبثق عن عقل متناغم متناسق ومتعاطف يمكن أن تفضح وجود المشاعر مهما كانت هادئة. إن عملية إسناد المشاعر هذه لا علاقة لها على الإطلاق باللغة. بل تعتمد على الملاحظة المدربة تدريبًا عاليًا على الوضعيات والوجوه أثناء تغيرها وتحركها.

لماذا تعتبر العواطف علامة منبهة على وجود الوعي؟ لأن التنفيذ الفعلي لمعظم العواطف يجري من قبل الباحة السنجابية المحيطة بالمسال (PAG) بالتعاون الوثيق مع نواة السبيل المفرد (NTS) والنواة شبه العضدية (PBN)، والبنيات التي تولد مجموعتها مشاعر جسدية (مثل المشاعر البدائية) وبالتالي من الاختلافات التي نطلق عليها اسم المشاعر العاطفية. غالبًا ما تتضرر هذه المجموعة بفعل الأذيات العصبية التي تسبب فقدان الوعي، كما أن بعض أدوية التخدير التي تستهدفها يمكن أن تجعلها مختلة وظيفيًا.

سنرى في الفصل التالي أنه مثلما تكون علامات العاطفة جزءًا من حالة الوعي التي يمكن ملاحظتها خارجيًا، فإن تجارب المشاعر الجسدية هي جزء عميق وحيوي من الوعي من منظور الأنا (الشخص الأول) الاستبطاني.

أنواع الوعي

إنّ الوعي متقلب. ولا يعمل تحت عتبة معينة، بل يعمل وفق تدرج من المستويات بأكثر الطرق كفاءة. دعونا نسمي هذا التدرج مقياس «كثافة» الوعي، ودعونا نضرب أمثلةً عن تلك المستويات المختلفة للغاية. في بعض اللحظات تشعر بالنعاس وتوشك على الغرق في أحضان مورفيوس [إله الأحلام في الأساطير الإغريقية]؛ وفي لحظات أخرى، تجد نفسك منغمسًا في نقاش مكثف يستدعي انتباهًا شديدًا إلى التفاصيل التي تستمر في التدفق. يُراوح مقياس الكثافة من ضعيفٍ إلى حاد، مع جميع الدرجات بينهما.

ولكن إلى جانب الكثافة، هناك معيار آخر يمكننا تصنيف الوعي بناءً عليه. ويتعلق هذا المعيار **بالنطاق**. يسمح النطاق الأدنى باستشعار الذات، على سبيل المثال عندما تشرب فنجانًا من القهوة في المنزل دون أن تهتم بمصدر الكوب أو القهوة، أو بمدى تأثيره على ضربات قلبك، أو بما يجب عليك فعله اليوم. أنت حاضر بهدوء في تلك اللحظة، وهذا كل شيء. افترض الآن أنك تجلس لتشرب فنجان القهوة نفسه في مقهى للقاء شقيقك الذي يرغب في مناقشة ميراث والديك والسبيل للتعامل مع أختكما غير الشقيقة التي كانت تتصرف بغرابة. أنت لا تزال حاضرًا للغاية وتعيش اللحظة، كما يقولون في هوليوود، ولكنك تنتقل الآن أيضًا بالتناوب إلى العديد من الأماكن الأخرى مع العديد من الأشخاص الآخرين إلى جانب أخيك وإلى مواقف لم تختبرها بعد هي نتاج مخيلتك المستنيرة والغنية. التفاصيل الصغيرة التي شكّلت حياتك متاحة لك لاستذكارها بسرعة، والتفاصيل الصغيرة لما قد تؤول أو لا تؤول إليه حياتك أو تخيلتها في وقت سابق أو تتخيلها الآن، تنبثق كلها أيضًا في لحظة التجربة. أنت منشغل في كل المكان وفي العديد من فترات حياتك، في الماضي والمستقبل. لكن أنت، أو **الأنا** التي في داخلك ـ لا تغيب أبدًا عن أنظارك. كل تلك المحتويات مرتبطة بشكل لا ينفصم بمرجع واحد. حتى أثناء تركيزك على بعض الأحداث البعيدة، يبقى الارتباط

قائمًا، والتركيز قائمًا. وهذا هو الوعي الواسع النطاق، أحد الإنجازات الكبرى للدماغ البشري وإحدى أهم السمات المميزة للبشرية. وذلك النمط من عمليات الدماغ هو الذي أوصلنا إلى حيث نحن على سلم الحضارة بأفضل وأسوأ ما فيه. وهذا هو النمط من الوعي الذي توضحه الروايات والأفلام والموسيقى ويحتفي به التأمل الفلسفي.

لقد أعطيت أسماء لهذين النمطين من الوعي. أطلقت على النمط ذي النطاق الأدنى اسم **الوعي الأساسي**، أي الإحساس بـ هنا والآن، غير مثقلٍ بالكثير من الماضي وبالقليل من المستقبل. ويتمحور حول الذات الأساسية ويتعلق بالشخصية ولكن لا يتعلق بالضرورة بالهوية. وأطلقت على النمط ذو النطاق الواسع اسم **الوعي الموسّع أو الوعي القائم على السيرة الذاتية**، نظرًا إلى أنه يتجلى بقوة أكبر عندما يشارك جزء كبير من حياة المرء في أداء المشهد ويسيطر كل من الماضي المعاصر والمستقبل المتوقع على مجريات الأحداث. ويتعلق بالشخصية والهوية. ويشرف عليه الذات النابعة من السيرة الذاتية.

في أغلب الأحيان، عندما نفكر في الوعي نأخذ في الحسبان الوعي الواسع النطاق المرتبط بالذات النابعة من السيرة الذاتية. يتسع هنا نطاق العقل الواعي ليشمل محتويات فعلية وتخيلية أيضًا دون عناء. ولا بدّ للفرضيات المتعلقة بكيفية إنتاج الدماغ لحالات واعية أن تأخذ في الحسبان هذا المستوى العالي من الوعي بقدر ما هو عليه المستوى الأساسي.

اليوم أرى تغيّرات في نطاق الوعي أكثر تقلبًا مما كنت أتخيله أول الأمر؛ إذ يتغير هذا النطاق باستمرار إلى أعلى أو إلى أسفل على سلم القياس كما لو كان يتحرك على مؤشر انزلاق. يمكن أن يحدث التغيّر لأعلى أو لأسفل أثناء وقوع حدث معين بسرعة كبيرة. لا تختلف هذه الانسيابية والديناميكية المتعلقة بالنطاق عن التحول السريع في كثافة الوعي المعتاد حدوثها على مدار اليوم والتي تجعلنا يقظين بالفعل. وعندما تشعر بالملل خلال محاضرة ما، يكون وعيك ضعيفًا وقد تغفو وتتوه. أتمنى أن هذا لا يصيبك الآن.

إن النقطة الأكثر أهمية التي يجب طرحها هي أن مستويات الوعي تتقلب على حسب الموقف. فمثلًا، عندما أشحت نظري عن الصفحة للتفكير، واستحوذت

الدلافين التي كانت تسبح بجواري على انتباهي، لم أكن أستخدم كامل نطاق ذاتي النابعة من السيرة الذاتية لعدم الحاجة لذلك؛ ولكان ذلك مضيعة لقدرة المعالجة في الدماغ، ناهيك عن الطاقة المهدورة نظرًا لاحتياجات اللحظة. كما أنني لم أكن بحاجة إلى ذات نابعة من سيرة ذاتية للتأقلم مع الأفكار التي سبقت كتابتي للجمل السابقة. ولكن عندما يجلس صحفي مثلًا أمامي ويريد أن يعرف لماذا وكيف أصبحت طبيب أعصاب وعالم أعصاب بدلًا من مهندس أو صانع أفلام فأنا بحاجة هنا لإشراك ذاتي النابعة من السيرة الذاتية. إن عقلي يحترم تلك الحاجة.

***

يتغير مستوى الوعي أيضًا بسرعة عندما يغرق المرء في أحلام اليقظة، وهو ما يُعرف اليوم باسم تجوال العقل. قد يطلق عليه أيضًا اسم تجوال الذات لأن أحلام اليقظة لا تتطلب تجوالًا جانبيًا فقط بعيدًا عن محتويات النشاط قيد البحث وإنما الانتقال إلى الذات الأساسية. تنتقل نواتج خيالنا غير المتصل «الغائب» إلى المقدمة فوق الخطط والمشاغل والأوهام ونوع الصور التي تزحف إلى الذهن عندما يعلق المرء على طريق سريع. لكن الوعي المتصل (الحاضر) الذي نُقل إلى الذات الأساسية وتشتت إلى موضوع آخر لا يزال وعيًا طبيعيًا. لا يمكننا أن نقول الشيء نفسه عن وعي أولئك الذين يمشون أثناء النوم، أو من هم تحت تأثير التنويم المغناطيسي، أو الذين يجربون موادً «تؤثر على العقل». بالنسبة إلى هذا الأخير، فإن قائمة الحالات الناتجة عن الوعي غير الطبيعي طويلة ومتنوعة وتتضمن أكثر انحرافات العقل والذات ابتكارًا. ومن الشائع جدًا أن ينهار الاستيقاظ عندما يكون النوم أو السبات نقطة نهاية لمثل هذه المغامرات.

بالنتيجة، إن درجة وجود ذات الشخصية الأولية في أذهاننا تختلف اختلافًا كبيرًا حسب الظروف، من تصوير مفصل غني وشامل لما نحن عليه، إلى تلميح خجول دائمًا بأننا نمتلك بالفعل زمام عقلنا وأفكارنا وأعمالنا. ولكني أصر على فكرة أنه حتى في أكثر حالاتها وهنًا وضعفًا، فإن الذات هي حضور ضروري في العقل. لنفترض أنه عندما يتسلق رجل جبلًا، أو عندما أكتب هذه الجملة بالذات، فإن عدم العثور على الذات في أي مكان ليس دقيقًا. في مثل هذه الحالات، لا تظهر الذات بشكل جليّ بالتأكيد؛ بل تتراجع بهدوء إلى الخلفية وتفسح مكانًا في دماغنا الذي يصنع الصور،

لجميع الأشياء الأخرى التي تتطلب مساحة لمعالجتها- مثل سفح الجبل أو الأفكار التي أريد تدوينها على الصفحة. لكنني أؤكد على أنه إذا انهارت عملية الذات فسوف تختفي تمامًا وسيفقد العقل اتجاهه والقدرة على تجميع أجزائه. ستكون أفكار المرء حرة لا يردعها رادع. ستنخفض فعاليتنا في العالم الحقيقي إلى القليل أو لا شيء، وسوف نذهل بأولئك الذين يراقبوننا. كيف سنبدو؟ حسنًا، سنبدو بلا وعي.

أخشى أنه ليس من السهل التعامل مع الذات لأنه، اعتمادًا على المنظور، يمكن أن تكون الذات أشياء كثيرة. فقد تكون «موضوع» بحث أطباء النفس وعلماء الأعصاب؛ أو أن تكون موردًا معرفيًا للعقل الذي تنبثق فيه؛ أو باهتة ومتوارية خلف ستارة أو موجودة بإصرار في واجهة المشهد.؛ يمكن أن تقتصر على (هنا والآن) أو تشمل تاريخ حياة كامل؛ أخيرًا، قد تختلط بعض هذه الحالات، كما هو الحال عندما تكون الذات العارفة خفية ولكنها نابعة من السيرة الذاتية في الوقت نفسه، أو أنها حاضرة بشكل بارز ولكنها معنية فقط بلحظة (هنا والآن). إن الذات في الواقع عبارة عن مهرجان متنقّل.

الوعي الإنساني وغير الإنساني

كما أن الوعي ليس شيئًا جامدًا، كذلك نوعا الوعي الأساسي والممتد أو النابع من السيرة الذاتية لا يتبعان فئات جامدة. لقد تصورت دائمًا العديد من الدرجات بين نقطتي النهاية الأساسية والسيرة الذاتية على المقياس. لكن اصطناع هذين النوعين المختلفين من الوعي له مردود عملي: فهو يسمح لنا باقتراح أن المستويات الأدنى من مقياس الوعي ليست بشرية فقط بأي حال من الأحوال؛ إنها على الأغلب موجودة لدى العديد من الأنواع غير البشرية التي تمتلك أدمغة معقدة بما يكفي لتكوينها. إن حقيقة أن الوعي البشري في أعلى مستوياته معقد للغاية وبعيد المنال وبالتالي **خاص جدًا**، أمر واضح لدرجة أنه لا يحتاج إلى التذكير به. ولكن سيتفاجأ القارئ كيف أدت آراء مماثلة لرأيي، فيما مضى إلى استياء بعض الناس، إما لأنني كنت أعزو القليل جدًا من الوعي إلى الأنواع غير البشرية أو لأنني كنت أقلل من الطبيعة الاستثنائية للوعي البشري من خلال مقارنتها مع طبيعة الحيوانات. تمنوا لي التوفيق.

لا يمكن لأحد أن يثبت بشكل مقبول أن الكائنات غير البشرية وغير الناطقة تمتلك

وعيًا أو جوهرًا أو ما إلى ذلك، على الرغم أن من المعقول استغلال تثليث الأدلة الجوهرية المتوفرة لدينا واستنتاج أنه من المحتمل جدًا أن الأمر ممكن.

سوف يعمل التثليث على النحو التالي: (1) إذا كان لدى الأنواع سلوكيات يمكن تفسيرها بشكل أفضل من قبل دماغ يتمتع بمعالجات عقلية بدلًا من دماغ يتمتع بجرد استعدادات للعمل (مثل المنعكسات)؛ و (2) إذا كان النوع يتمتع بدماغ يحتوي على جميع المكونات الموصوفة في الفصول القادمة على أنها ضرورية لتكوين عقول واعية لدى البشر؛ (3) إذًا، عزيزي القارئ، إن الأنواع غير البشرية واعية أيضًا. بالنتيجة، أنا على استعداد لأخذ أي مظهر للسلوك الحيواني يشير إلى وجود المشاعر كعلامة على أن الوعي قريب جدًا على الأغلب.

لا يتطلب الوعي الأساسي لغةً، ولا بدّ أنه سبق اللغة خاصة لدى الأنواع غير البشرية وكذلك عند البشر. في الواقع، من المحتمل ألا تكون اللغة قد تطورت لدى الأفراد المجردين من الوعي الأساسي. لم قد يحتاجون لها؟ وعلى العكس من ذلك، يعتمد الوعي النابع من السيرة الذاتية على اللغة على نطاق واسع عند أعلى درجات الوعي على المقياس.

ما لا يُعدّ وعيًا

يتطلب فهم أهمية الوعي ومزايا ظهوره لدى الكائنات الحية أن نأخذ في الحسبان كل ما حدث من قبل، بمعنى ما كانت الكائنات الحية ذات الأدمغة الطبيعية والعقول التي تعمل بكامل طاقتها قادرة على القيام به قبل أن تحصل سلالاتها على وعي وقبل أن يسيطر الوعي على الحياة العقلية لأولئك الذين حصلوا عليه. إن مشاهدة تدهور الوعي لدى مريض الصرع أو لدى شخص يعاني من حالة إنباتية قد تعطي للمراقب غير المختص فكرة خاطئة مفادها أن العمليات التي تجري ما تحت الوعي تافهة أو ذات فعالية محدودة. ولكن من الواضح أن الفضاء اللاواعي لعقولنا ينكر مثل هذه الفكرة. ولا أشير هنا فقط إلى اللاوعي الفرويدي للتقاليد الشهيرة (والشائنة)، المعروفة بتضمين أنواع معينة من المحتوى والمواقف والعمليات. إنما أشير بالأحرى إلى اللاوعي الكبير الذي يتكون من مكونين: مكون نشط مؤلف من جميع الصور التي

شكلت حول كل موضوع وكل نكهة، والصور التي لا يمكن أن تنافس بنجاح لصالح الذات ولذلك فإنها تبقى مجهولة إلى حد كبير؛ ومكون خامل يتكون من مستودع السجلات المشفَّرة التي يمكن من خلالها تصميم صور واضحة.

تكشف ظاهرة حفلات الكوكتيل النموذجية عن حضور اللاوعي بشكل جيد. فأثناء اندماجك في محادثة مع مضيفك، أنت تسمع من الناحية الفنية محادثات أخرى، جزء هنا، وجزء هناك، عند حواف تيار الوعي، **التيار الأساسي** هو ذا. لكن السمع لا يعني بالضرورة الإصغاء، ناهيك عن الإصغاء بانتباه والتواصل مع ما يُسمَع. وهكذا فإنك تسمع الكثير من الأشياء التي لا تتطلب خدمات ذاتك. ثم فجأة يبرز شيء ما، وينضم جزء من المحادثة إلى الآخرين، ويظهر نمط معقول يتعلق ببعض تلك الأشياء التي كنت سمعتها بشكل غير مفهوم. في تلك اللحظة، تقوم بتكوين معنى «يجذب» الذات ويسحبك حرفيًا بعيدًا عن الجملة الأخيرة التي قالها مضيفك. بالمناسبة، هو يلاحظ إلهاءَك اللحظي، وبينما تقاوم الموضوع الذي يتسلل إلى تدفق وعيك، تعود إلى النقطة الأخيرة للسيد المضيف وتقول معتذرًا: «أنا آسف؛ كرر ما قلته لو سمحت؟»

وبناءً على ذلك، فإن الظاهرة هي نتيجة لعدة شروط.

أولًا، يقوم الدماغ باستمرار بإنتاج كمية وفيرة من الصور. إن ما يراه المرء ويسمعه ويلمسه إلى جانب ما يتذكره باستمرار (بتحريض من الصور الإدراكية الجديدة أو دون سبب محدد) هو المسؤول عن أعداد كبيرة من الصور الصريحة المصحوبة بحاشية كبيرة مماثلة من الصور الأخرى المتعلقة بحالة الجسد التي تكشفها عملية صنع الصورة هذه.

ثانيًا، يميل الدماغ إلى تنظيم هذا العدد الوفير من المواد مثلما يفعل محرر الأفلام، من خلال منحها نوعًا من البنية السردية المتماسكة التي يُقال فيها بأنها تسبب تأثيرات معينة. هذا يستدعي انتقاء الصور الصحيحة وترتيبها وفق موكب من الوحدات الزمنية والإطارات الفراغية وتلك ليست مهمة سهلة، إذ ليست جميع الصور متكافئة من وجهة نظر صاحبها، بعضها مرتبط باحتياجات المرء أكثر من غيرها، وبالتالي تصاحبها مشاعر مختلفة. وتمنح الصور قيمًا مختلفة. بالمناسبة، عندما أقول «يميل الدماغ إلى التنظيم»، بدلًا من «تقوم الذات بتنظيم»، فإنني أفعل ذلك عن قصد. في بعض الأحيان،

يستمر التحرير بشكل طبيعي، مع الحد الأدنى من التوجيه الذي تفرضه الذات. ويعتمد نجاح المرء في التحرير، في مثل هذه المناسبات، على درجة «التثقيف الجيد» الذي تحصل عليه المعالجات اللاواعية من قبل ذواتنا الناضجة. سأعود إلى هذه المسألة في الفصل الأخير.

ثالثًا، لا يمكن عرض سوى عدد قليل من الصور بوضوح في أي وقت لأن مساحة صنع الصورة شحيحة جدًا: يمكن لعدد من الصور فقط أن يكون نشطًا وبالتالي يمكن أن يكون حاضرًا في أي لحظة. ما يعنيه هذا حقًا هو أن «الشاشات» المجازية التي يعرض فيها دماغك الصور المحددة والمرتبة زمنيًا محدودة للغاية. وهذا يعني في لغة الحاسوب اليوم أن عدد النوافذ التي يمكنك فتحها على شاشتك محدود. (في الجيل الذي تطور لديه تعدّد المهام، في العصر الرقمي، ارتفعت الحدود العليا للانتباه في دماغ الإنسان بسرعة كبيرة، وهو أمر من المحتمل أن يغير جوانب معينة من الوعي في المستقبل الوشيك، إن لم يكن قد غيّرها بالفعل، وكسر السقف الزجاجي للانتباه له مزايا واضحة، وتعد القدرات الترابطية الناتجة عن تعدد المهام ميزة رائعة؛ ولكن قد تكون هناك تكلفة مقابل استبدال ميزة بأخرى من حيث التعلم وتعزيز الذاكرة والعاطفة. ليس لدينا أدنى فكرة عما قد تكون هذه التكاليف).

سادت هذه القيود الثلاثة (وفرة الصور، والميل إلى تنظيمها في سرديات متسقة، وندرة مساحة العرض الواضحة) لفترة طويلة عبر مسار التطور وتطلبت استراتيجيات تنظيم فعالة لمنعها من الإضرار بالكائن الذي تحدث فيه. بالنظر إلى أن صنع الصور جرى انتقاؤه بشكل طبيعي عبر مسار التطور لأن الصور تسمح بتقييم أكثر دقة للبيئة واستجابة أفضل لها، فمن المحتمل أن التنظيم الاستراتيجي للصور قد تطور من الأسفل إلى الأعلى، لاحقًا، وقبل وقت طويل من تطور الوعي. كانت الإستراتيجية هي الانتقاء التلقائي لتلك الصور التي كانت الأكثر قيمة لتنظيم الحياة الجارية- بالضبط نفس المعيار الذي يرأس الانتقاء الطبيعي لأجهزة صنع الصورة. وسلط الضوء على الصور القيّمة بشكل خاص من قبل العوامل العاطفية نظرًا لأهميتها للبقاء على قيد الحياة. من المحتمل أن يحقق الدماغ تسليط الضوء هذا من خلال توليد حالة عاطفية تصاحب الصورة في مسار موازٍ. وتعمل درجة العاطفة بمثابة «علامة» للأهمية النسبية

للصورة. وتلك هي الآلية الموصوفة في «فرضية العلامة الجسدية»[6]. لا تحتاج العلامة الجسدية لأن تكون عاطفة متشكلة بالكامل، وأن تُختبر بشكل علني كشعور. (هذا يمثل «الشعور الغريزي».) قد تكون إشارة سرية ذات صلة بالعاطفة لا يدركها الشخص، وفي تلك الحالة نشير إليها على أنها انحياز. لا تنطبق فرضية العلامات الجسدية على المستويات العالية من الإدراك المعرفي وحسب، بل تنطبق أيضًا على المراحل الأولى المبكرة من التطور. تقدم فرضية العلامة الجسدية آلية حول كيفية قيام الدماغ بتنفيذ عملية انتقاء الصور بناءً على القيمة وكيف سيترجم هذا الانتقاء في سياق استمرارية تحرير الصور. بعبارة أخرى، كان مبدأ انتقاء الصور مرتبطًا باحتياجات تنظيم الحياة. وأظن أن المبدأ نفسه أشرف على تصميم الهياكل السردية البدائية التي شملت جسم الكائن الحي، وحالته، وتفاعلاته، وتجواله في البيئة.

وأرى أن جميع الاستراتيجيات المذكورة أعلاه بدأت في التطور قبل الوعي بزمن طويل بمجرد أن صنعت كميات كافية من الصور، وربما بمجرد أن تفتّحت براعم العقول الحقيقية لأول مرة. ربما كان اللاوعي الواسع جزءًا من أعمال تنظيم الحياة على مدى فترة طويلة جدًا، والشيء الغريب أنه لا يزال معنا مثل سر عظيم يختبئ في ظل وجودنا الواعي المحدود.

لماذا ساد الوعي بمجرد عرضه على الكائنات الحية كخيار؟ لماذا جرى اختيار أجهزة الدماغ القادرة على بناء الوعي عبر الانتقاء الطبيعي؟ إحدى الإجابات المحتملة التي سنأخذها في الحسبان في نهاية الكتاب، هي أن إنشاء صور للجسد والعالم الخارجي وتوجيهها وتنظيمها حسب احتياجات الكائن الحي، تزيد من احتمالية تنظيم الحياة بكفاءة وبالتالي تحسين فرص البقاء على قيد الحياة. وأضاف الوعي في نهاية المطاف إمكانية اكتساب المعرفة حول وجود الكائن الحي وحول كفاحه للبقاء على قيد الحياة. ولم تعتمد المعرفة بالطبع على إنشاء وعرض الصور الصريحة الواضحة فقط، بل على تخزينها في سجلات ضمنية مستترة. لقد ربطت المعرفة صراعات الوجود بكائن موحّد ومميّز. وبعد أن بدأت حالات المعرفة هذه الالتزام بالذاكرة، صار من الممكن ربطها بحقائق أخرى مسجلة، وبدأت المعارف المجمّعة حول وجود الفرد بالتراكم. في المقابل، يمكن استذكار الصور الواردة في المعرفة ومعالجتها

بيراعة خلال عملية التفكير التي مهّدت الطريق للتفكير والتداول. تمكنت آليات معالجة الصور عندها من الاستدلال بالتفكير واستخدمت **في التنبؤ الفعال بالمواقف ومعاينة النتائج المحتملة، والتوجه نحو المستقبل المحتمل وابتكار حلول التنظيم.**

سمح الوعي للكائن الحي بأن يصبح مدركًا لمصيره. لم يعد لدى الكائن الحي مشاعر مجردة يمكن الشعور بها وحسب؛ بل كان لديه مشاعر يمكن أن تكون **معروفة** ضمن سياق معين. كانت المعرفة، على عكس الوجود والعمل، بمثابة فاصل حاسم.

قبل ظهور الذات والوعي القياسي، كانت الكائنات الحية تتقن آليةً معينة لتنظيم الحياة والتي بني الوعي على أكتافها. وقبل أن تُعرف بعض المقدمات المنطقية ذات الأهمية في العقل الواعي، كانت هذه المقدمات موجودة بالفعل وقد تطورت آلية تنظيم الحياة في محيطها. الفرق بين تنظيم الحياة قبل الوعي وبعد الوعي يتعلق ببساطة بالأتمتة مقابل التداول. قبل الوعي، كان تنظيم الحياة مؤتمتًا بالكامل؛ وبعد أن بدأ الوعي، احتفظ تنظيم الحياة بالأتمتة لكنه راح يخضع تدريجيًا لتأثير المداولات ذاتية التوجيه.

وبالتالي فإن أساس عمليات الوعي هو العمليات اللاواعية المسؤولة عن تنظيم الحياة أي الاستعدادات العمياء التي تنظم الوظائف الاستقلابية وتوجد في نوى جذع الدماغ والمهاد؛ والاستعدادات التي تقدم المكافأة والعقاب وتعزز الحافز والدوافع والعواطف؛ وجهاز رسم الخرائط الذي يصنع الصور، عند الإدراك والاستذكار، والذي يمكنه انتقاء وتحرير مثل هذه الصور في الفيلم المعروف باسم العقل. الوعي هو مجرد الوافد المتأخر إلى حفل تنظيم الحياة، لكنه يحرك اللعبة بأكملها إلى أعلى درجة. إنه يحافظ بحنكة على بقاء الحيل القديمة ويتيح لها القيام بمهام العمالة الماهرة.

اللاوعي الفرويدي

تردُ مساهمة فرويد الأكثر إثارة للاهتمام في موضوع الوعي في مقالته الأخيرة التي كتبها في النصف الثاني من عام 1938 وتركها بوفاته غير مكتملة[7]. لقد قرأت هذه الورقة مؤخرًا فقط إبان دعوتي لإلقاء محاضرة حول فرويد وعلم الأعصاب. وتلك مهمة على المرء أن يرفضها بقوة، لكنني خضعت لإغرائها وقبلت. أمضيت أسابيع في مراجعة

أوراق فرويد، تنتابني مشاعر متناقضة تتناوب ما بين الغضب والإعجاب، كما يحدث دائمًا عندما أقرأ فرويد. في نهاية التعب ورد هذا المقطع الأخير الذي كتبه فرويد في لندن بالإنكليزية، وحيث يتبنى الموقف الوحيد فيما يتعلق بمسألة الوعي والذي أجده مقبولًا. «العقل هو نتيجة طبيعية للتطور، وهو إلى حد كبير لا واعٍ وباطني ومستتر. وقد أصبح معروفًا بفضل نافذة الوعي الضيقة». وهذا ما أراه أنا بالضبط. يوفر الوعي للعقل تجربة مباشرة، لكن سمسار التجربة هو الذات التي تلعب دور مختبرٍ داخلي غير مكتمل البناء عوضًا عن دور المراقب الخارجي الموثوق. لا يمكن تقدير دماغية العقل (The brain_ness of mind) بشكل مباشر سواء من قبل المراقب الداخلي الطبيعي أو من قبل عالِم خارجي. إذ لا بدّ من تخيّل دماغية العقل وفق المنظور الرابع. ويجب صياغة الفرضيات على أساس تلك النظرة التخيلية. ويجب أن توضع التوقعات على أساس الفرضيات. ولا بدّ من برنامج بحثي لتوخي دقة تلك التوقعات.

على الرغم من أن رأي فرويد حول اللاوعي هيمن عليه الجنس، إلا أنه كان مدركًا للنطاق والقوة المبهرة لعمليات العقل الجارية تحت مستوى سطح البحر من الوعي. بالمناسبة، لم يكن هذا رأي فرويده وحده، إذ كانت فكرة المعالجة اللاواعية شائعة جدًا في التفكير النفسي في الربع الأخير من القرن التاسع عشر. لم يكن فرويد وحده في غزوته إلى عالم الجنس من كان علمه يخضع للاستكشاف أيضًا في ذلك الوقت[8].

بالتأكيد استغل فرويد منبعًا جيدًا للأدلة عن اللاوعي عندما ركز على الأحلام. خدمت هذه الخطوة أغراضه جيدًا وزودته بمادة لدراسته. وقد استُغل هذا المنبع نفسه أيضًا من قبل الفنانين والملحنين والكتاب وجميع أصناف المبدعين الذين حاولوا تحرير أنفسهم من قيود الوعي بحثًا عن صور جديدة. هناك توتر أكثر إثارة للاهتمام هنا: يبحث المبدعون الواعون جدًا ـ بوعيٍ ـ عن (اللاوعي) كمصدر وأحيانًا كوسيلة لمساعيهم الواعية. هذا لا يتعارض بأي شكل من الأشكال مع فكرة أن الإبداع لم يكن من الممكن أن يبدأ، ناهيك عن أن يزدهر في غياب الوعي. إنه يؤكد فقط إلى أي مدى حياتنا العقلية هجينة ومرنة بشكل لافت للنظر.

إن تفكير الأحلام مرتاح على الأقل في الأحلام الجيدة وكذلك في الكوابيس، ففي حين تحظى السببية بالاحترام فإن الخيال يصبح متوحشًا والواقع ملعونًا. لكن

الأحلام تقدم بالفعل دليلًا مباشرًا على عمليات العقل التي لا يساعدها الوعي. إن عمق المعالجة اللاواعية التي تستغلها الأحلام كبير جدًا. وردًا على أولئك الذين قد يترددون في قبول ذلك، فسوف يجدون أن أكثر الحالات إقناعًا تنبع من الأحلام التي تتعامل مع قضايا تنظيم الحياة العادية. مثال ذلك: الشخص الذي يحلم بالتفصيل بالمياه العذبة والعطش بعد تناول عشاء من طعام مالح للغاية. آه، لكنني أسمع القارئ يقول، ما الذي تقصده عندما تقول إن عقل الحلم «غير مدعوم بالوعي»؟ ألا يعني أن يتمكن المرء من تذكر الحلم أنه كان واعيًا عندما حدث؟ في الواقع، هذا هو الحال في كثير من الحالات. أثناء الأحلام يكون هناك نوع من الوعي غير القياسي، أو كلمة **المتناقض** هي الوصف الملائم تمامًا. لكن وجهة نظري هي أن العملية التخيلية المصوّرة في الأحلام لا تسترشد بذلك النوع العادي من الذات الذي نمارسه عندما نفكر ونناقش. (الاستثناء هو حالة ما يسمى الحلم الصافي Lucid dream، حيث يتمكن الحالمون المدربون من توجيه أحلامهم ذاتيًا إلى حد ما). عقلنا، واعٍ وأيضًا غير واعٍ، يسير على الأرجح **بخطى سريعة** مع العالم الخارجي، الذي تساعد مدخلاته في تنظيم المحتويات. وبحرمانه من ناظم الخطى الخارجي هذا، سيكون من السهل على العقل أن يحلق في أحلام اليقظة[9].

إن مسألة تذكر الأحلام تعدّ قضية محيرة. نحلم بغزارة عدة مرات في الليلة الواحدة عندما ندخل مرحلة نوم حركة العين السريعة (REM)، ونحلم أيضًا عندما ندخل مرحلة النوم بطيء الموجة المعروفة باسم مرحلة انعدام حركة العين السريعة (N_REM). ويبدو أننا نتذكر بشكل أفضل الأحلام التي تحدث بالقرب من مرحلة عودة الوعي بداية الاستيقاظ تدريجيًا أو سريعًا نوعًا ما.

أحاول جاهدًا أن أتذكر أحلامي ولكن ما لم أكتبها، فإنها سرعان ما تختفي دون أن تترك أثرًا. ولا يدهشنا أننا حين نستيقظ للتوّ نجد أن جهاز تقوية الذاكرة بالكاد يعمل، مثل فرن المخبز الذي يتأهب متكاسلًا للعمل مع بزوغ الفجر.

والنوع الوحيد من الأحلام الذي كنت أتذكره أفضل من غيره نوعًا ما، ربما لأنه تكرر كثيرًا، كان كابوسًا ناعمًا متكررًا يرافق نومي في الليلة السابقة لإلقاء محاضرة ما. كانت الفوارق دائمًا لها نفس الجوهر: لقد تأخرت، بل تأخرت جدًا، وثمة شيء

أساسي مفقود. اختفى حذائي مثلًا، أو اقتربت الساعة من الخامسة ولحيتي طويلة منذ يومين ولا أجد ماكينة حلاقة في أي مكان؛ أو أغلق المطار بسبب الضباب وأنا ممنوع من السفر. أتعرض للتعذيب وأحيانًا للإحراج، كما لو كنت (في حلمي، بالطبع) أمشي حافي القدمين على المنصة أمام الحضور (ولكن مرتديًا بدلة فاخرة). لهذا السبب، وحتى اليوم، لا أطلب تلميع الأحذية خارج غرفة الفندق أبدًا.

الفصل الثامن

بناء العقل الواعي

فرضية عملية

غني عن القول أن بناء العقل الواعي عمليةٌ معقدة للغاية، وهي نتيجة إضافة وحذف آليات دماغية على مدى ملايين السنين من التطور البيولوجي. لا يمكن لأي جهاز أو آلية مفردة أن تفسر تعقيد العقل الواعي. يجب التعامل مع الأجزاء المختلفة من لغز الوعي بشكل منفصل ومراعاة استحقاقها قبل أن نحاول إجراء تفسير شامل لها.

ومع ذلك، من المفيد البدء بفرضية عامة. هذه الفرضية مقسمة إلى جزأين. يصف **الجزء الأول أن الدماغ يبني الوعي من خلال عملية (معالجة) الذات داخل عقل يقظ؛ إذ إن جوهر الذات هو تركيز العقل على الكائن المادي الذي يسكنه. والاستيقاظ والعقل مكوّنان لا غنى للوعي عنهما، لكن الذات هي العنصر المميز.**

يقترح الجزء الثاني من الفرضية أن الذات بنيت على مراحل؛ تنبثق أبسط مرحلة من جزء الدماغ الذي يمثل الكائن الحي (**الذات الأولية protoself**) وتتكون من مجموعة من الصور التي تصف جوانب ثابتة نسبيًا من الجسم وتولد مشاعر عفوية للجسم الحي (المشاعر البدائية). المرحلة الثانية تنتج عن إقامة علاقة بين **الكائن الحي** (وتمثله الذات الأولية) وأي جزء من الدماغ يمثل **شيئًا ما سيصبح معروفًا**. والنتيجة هي **الذات الأساسية**. تسمح المرحلة الثالثة لأشياء متعددة سُجّلت مسبقًا على أنها تجربة حية أو على أنها مستقبل متوقع، بالتفاعل مع الذات الأولية وإنتاج وفرة من نبضات الذات الأساسية، والنتيجة هي **الذات النابعة من السيرة الشخصية**. تُبنى المراحل الثلاث في

أماكن عمل منفصلة ولكن منسّقة داخل الدماغ. وهي باحات الصورة، أي ساحة لتأثير كل من الإدراك المستمر والاستعدادات المحتواة في حقول التقارب والتباعد.

First stage: the protoself

the protoself is a neural description of relatively stable aspects of the organism

the main product of the protoself is spontaneous feelings of the living body (*primordial feelings*)

Second stage: the core self

a pulse of core self is generated when the protoself is modified by an interaction between the organism and an object and when, as a result, the images of the object are also modified

the modified images of object and organism are momentarily linked in a coherent pattern

the relation between organism and object is described in a narrative sequence of images, some of which are feelings

Third stage: the autobiographical self

the autobiographical self occurs when objects in one's biography generate pulses of core self that are, subsequently, momentarily linked in a large-scale coherent pattern

شكل 8.1: مراحل الذات الثلاث.

***

على سبيل المعلومات الأساسية وقبل عرض الآليات الافتراضية العديدة اللازمة لتنفيذ فرضية العمل العامة، دعونا نقلْ إنه، من وجهة نظر تطورية، بدأ حدوث عمليات الذات فقط بعد أن رسّخت العقول واليقظة بصفتها عمليات دماغية. كانت عمليات الذات فعالة خاصة في توجيه وتنظيم العقول نحو الاحتياجات المتوازنة لكائناتها وبالتالي زيادة فرص البقاء. ولا يستغرب أن انتقاء عمليات الذات يجري بشكل طبيعي وأنها سادت عبر مراحل التطور. وربما لم ينتج الوعي في المراحل الأولى عن عمليات الذات بالمعنى الكامل للكلمة وكانت تقتصر على مستوى الذات الأولية. في مرحلة لاحقة من التطور، بدأت مستويات أكثر تعقيدًا من الذات والذات الأساسية وما وراءها في إنتاج الشخصانية داخل العقل والتأهل لمرحلة الوعي. وحتى لاحقًا، استخدمت بنيات أكثر تعقيدًا من أي وقت مضى لتحصيل وجمع معارف إضافية حول الكائنات الفردية وبيئتها. وأودعت تلك المعارف على شكل ذكريات مقيمة داخل الدماغ محفوظة في مناطق التقارب والتباعد ومع الذكريات التي سجلت خارجيًا في حافظات الحضارة. ظهر الوعي بالمعنى الكامل للكلمة بعد تصنيف هذه المعرفة، وترميزها بأشكال متنوعة (بما فيها اللغة الصورية المنتظمة)، ومعالجتها بالخيال والمنطق.

وثمة مؤهلان إضافيان على الترتيب. أولًا، ظهرت على التسلسل مستويات متميزة من المعالجة: العقل، والعقل الواعي، والعقل الواعي القادر على إنتاج الثقافة. ولكن هذا لا يعني أنه عندما اكتسب العقل الذات، توقف عن التطور كعقل أو أن الذات توقفت بالنتيجة عن التطور أيضًا. بل على العكس من ذلك، استمرت العملية التطورية (ولا تزال)، وربما ازدادت غنى وتسارعًا بفضل الضغوط التي أوجدتها المعرفة النابعة من الذات، ولن يكون لذلك نهاية تلوح في الأفق. إن الثورة الرقمية المستمرة، وعولمة المعلومات الثقافية، وحلول عصر التعاطف هي الضغوط التي من المحتمل أن تؤدي إلى تعديلات بنيوية في العقل والذات، وأعني بها تعديلات على عمليات الدماغ نفسها التي تشكّل العقل والذات.

ثانيًا، بدءًا من هذه النقطة في الكتاب، سنتناول مشكلة بناء عقل واعٍ من منظور الإنسان، رغم أننا سنتطرق إلى الأنواع الأخرى كلما أمكن ذلك ووجدناه ملائمًا.

مقاربة الدماغ الواعي

غالبًا ما يدرس علم الأعصاب الوعي بدءًا من مكون العقل بدلًا من الذات[1]. ولا يعني اختيار مقاربة الوعي عن طريق الذات تهميش أو إهمال تعقيد ونطاق العقول المطلقة. لكن منح مكان الصدارة لعملية الذات يتماشى مع المنظور الذي اعتمدناه في البداية، والذي ندرك بموجبه أن سبب هيمنة العقول الواعية عبر مراحل التطور هو حقيقة أن الوعي أدى إلى تحسين تنظيم الحياة. الذات في كل عقل واعٍ هي الممثل الأول لآليات تنظيم حياة الفرد، والحارس والوصي على القيمة البيولوجية. إن الذات هي إلى حدّ كبير الدافع والمنسق للتعقيد المعرفي الهائل الذي يميز العقول البشرية الواعية الحالية على اعتبارها بديلًا للقيمة.

أيًا كان موضوع الدراسة المفضل فيما يتعلق بثالوث الاستيقاظ والعقل والذات، فمن الواضح أن سر الوعي لا يكمن في الاستيقاظ. وعلى العكس، لدينا كم هائل من المعلومات حول التشريح العصبي والفيزيولوجيا العصبية الكامنة وراء عملية الاستيقاظ. وربما ليس من قبيل المصادفة أن تاريخ البحث في الدماغ والوعي بدأ بالفعل بمسألة الاستيقاظ[2].

العقل هو العنصر الثاني في ثالوث الوعي، وفيما يتعلق بأساسه العصبي، فنحن لسنا نتخبط وسط العتمة أيضًا. لقد أحرزنا بعض التقدم، كما وجدنا في الفصل الثالث وإن بقي هناك الكثير من الأسئلة. ويبقى المكون الثالث والمركزي للثالوث، وهو الذات، التي غالبًا ما تؤجل دراستها على اعتبار أنها معقدة للغاية بحيث لا يمكن معالجتها في المرحلة الحالية من معرفتنا. يهتم هذا الفصل والفصل التالي إلى حد كبير بمسألة الذات، ويحددان آليات توليدها وإدخالها في العقل اليقظ. والهدف هو تحديد البنيات العصبية والآليات التي قد تكون قادرة على إنتاج عمليات الذات، بدءًا من نوع الذات البسيطة التي توجه السلوك بشكل تكيفي إلى مجموعة معقدة من الذات القادرة على معرفة أن كائنها الخاص موجود وعليها توجيه الحياة وفقًا لذلك.

معاينة العقل الواعي

من بين مستويات الذات الكثيرة، يميل الأكثر تعقيدًا إلى تعتيم المستويات الأبسط، ويهيمن على عقولنا بعرض معرفي مفعم بالحيوية. ولكن يمكننا محاولة التغلب على التعتيم الطبيعي واستخدام كل هذا التعقيد لتحقيق الفائدة المرجوة. كيف؟ من خلال مطالبة المستويات المعقدة من الذات بمراقبة ما يحدث في المستويات الأبسط. هذا تمرين صعب ولا يخلو من المخاطر. يمكن للاستبطان، كما رأينا، أن يعطي معلومات مضللة. لكن المخاطرة تستحق المجازفة، بالنظر إلى أن الاستبطان يقدم وجهة النظر المباشرة الوحيدة لما نود أن نشرحه. وأيضًا، إذا كانت المعلومات التي نجمعها ستودي بنا إلى فرضيات معيبة، فإن الاختبار التجريبي المستقبلي سيكشف ذلك. وقد اتضح في ملاحظة مثيرة للاهتمام، أن الانخراط في الاستبطان هو ترجمة تجري داخل العقل لعملية انخرطت فيها الأدمغة المعقدة لفترة طويلة خلال مراحل التطور: التحدث إلى أنفسهم، حرفيًا وبلغة نشاط الخلايا العصبية.

دعونا نلقي نظرة، إذًا، داخل عقولنا الواعية ونحاول أن نلاحظ كيف يبدو العقل، في الجزء السفلي من نسيجه الغني بالطبقات، مجردًا من نظريات الهوية البالية، والماضي الزائل، والمستقبل المنظور، أي العقل الواعي في التوّ واللحظة. لا يمكنني التحدث باسم الجميع بالطبع، ولكن إليكم ما توصلت إليه عبر بحثي.

بادئ ذي بدء، ومن أدنى السلم، إن العقل الواعي البسيط لا يختلف عما وصفه ويليام جيمس بأنه جدولٌ متدفق مع أشياء في داخله. لكن الأشياء في الجدول ليست واضحة بالقدر نفسه. فبعضها يبدو كما لو كان مكبرًا، والبعض الآخر لا. ولا تترتب الأشياء بالتساوي بالنسبة لـ الأنا خاصتي، إذ يوضع بعضها في منظور معين بالنسبة للذات المادية، طوال قدر كبير من الوقت، حتى إنني لا أستطيع تحديد موضعها بالنسبة لجسدي وحسب، بل بدقة أكبر تصل إلى تحديد موضعها في مساحة صغيرة خلف عيني وبين أذني. ومن المثير للاهتمام أيضًا، أن بعض الأشياء، وليس كلها، يصاحبها شعور يربطها بشكل لا لبس فيه بجسدي وعقلي. يخبرني هذا الشعور دون أن ينطق بكلمة واحدة أنني أمتلك الأشياء طوال تلك المدة، وأنني أستطيع التصرف بها إن رغبت بذلك. وهذا، حرفيًا، أي «الشعور بما يحدث»، هو الشعور المتعلق بالجسم

الذي كتبته في الماضي. ولكن فيما يتعلق بمسألة المشاعر في عقلي، أود أن أضيف أنّ: **الشعور بما يحدث ليس كلّ ما في الأمر**. هناك شعور أعمق يمكن تخمينه ومن ثم اكتشافه في أعماق العقل الواعي. إنه الشعور بأن جسدي موجود وأنه حاضر بغضّ النظر عن أي شيء أتفاعل معه، هو تأكيد راسخ صامت على أنني على قيد الحياة. هذا الشعور الأساسي، الذي لم أعتبره ضروريًا للتطرق إلى ذكره في الدراسات السابقة لهذه المشكلة، أعرضه الآن كعنصر حاسم في عملية الذات وأطلق عليه اسم **الشعور البدائي**، وألاحظ أن له نوعية محددة، أو **تكافؤًا ما**، في مكان ما على طول النطاق الممتد بين المتعة والألم. إنه البدائية وراء جميع مشاعر العاطفة، وبالتالي هو أساس كل المشاعر الناجمة عن التفاعلات بين الأشياء والكائن الحي. كما سنرى، تنتج المشاعر البدائية من قبل الذات الأولية[3].

باختصار، أثناء الخوض في أعماق العقل الواعي، اكتشفت أنه مركّب من صور مختلفة. تعمل مجموعة واحدة من هذه الصور على وصف الأشياء في الوعي في حين تصف الصور الأخرى **الأنا**، وتشمل **الأنا**: (1) **المنظور** الذي رسمت من خلاله خرائط الأشياء (حقيقة أن عقلي لديه وجهة نظر من حيث الرؤية واللمس والسمع، وما إلى ذلك، وأن وجهة النظر هذه هي جسدي)؛ (2) الشعور بأن الأشياء لها ما يمثلها في العقل هو شعور يخصني أنا ولا أحد سواي (**الملكية**)؛ (3) الشعور بأن لديّ **سلطة** على الأشياء وأن الأفعال التي يقوم بها جسدي يحكمها عقلي. و (4) **المشاعر البدائية**، التي تدل على وجود جسدي الحي بشكل مستقل عن كيفية مشاركة الأشياء فيه أم عدم مشاركتها.

إنّ تجميع العناصر من (1) إلى (4) يشكّل الذات في نسختها البسيطة. وعند طي صور مجموع الذات مع صور الأشياء غير الذاتية، تكون النتيجة عقلًا واعيًا.

كل هذه المعرفة موجودة أساسًا بسهولة. لم نتوصل إليها عن طريق الاستدلال أو التفسير المنطقي ولكن لنقل بدايةً، إنها ليست حرفيةً أيضًا بل مصنوعة من تلميحات وهواجس المشاعر التي تظهر نسبة **للجسم الحي** ونسبةً **للشيء**.

إن الذات البسيطة أسفل العقل تشبه إلى حدّ كبير الموسيقى، لكنها لا تشبه الشِّعر بعد.

مكوّنات العقل الواعي

المكونات الأساسية المستخدمة في بناء العقول الواعية هي **الاستيقاظ** والصور. نعلم أن مسألة **الاستيقاظ** تعتمد على عمل نوى معينة في سقف جذع الدماغ وتحت المهاد، إذ تمارس هذه النوى تأثيرها على القشرة الدماغية باستخدام طرق عصبية وأيضًا كيميائية. والنتيجة إما أن تتضاءل اليقظة (تؤدي إلى النوم) أو تتحسن (تؤدي إلى الاستيقاظ). ويساعد المهاد عمل نوى جذع الدماغ، على الرغم من أن بعض النوى تؤثر على القشرة الدماغية بشكل مباشر. أما بالنسبة للنوى تحت المهاد، فإنها تعمل بشكل كبير على تحرير جزيئات كيميائية تعمل عقب ذلك على الدارات العصبية وتغير سلوكها.

يعتمد التوازن الدقيق للاستيقاظ على التفاعل الوثيق بين المهاد وجذع الدماغ والقشرة الدماغية. ترتبط وظيفة منطقة ما تحت المهاد ارتباطًا وثيقًا بكمية الضوء المتاحة، وهي جزء من عملية الاستيقاظ التي يتسبب اضطرابها في إرهاق الرحلات الجوية الطويلة عندما نطير عبر عدة مناطق زمنية. وبدورها، تقترن هذه العملية بشكل وثيق بأنماط الإفراز الهرموني المرتبطة جزئيًا بدورات الليل والنهار. تتحكم نوى المهاد في عمل الغدد الصماء في جميع أنحاء جسم الكائن الحي مثل الغدة النخامية والغدة الدرقية والكظرية والبنكرياس والخصيتين والمبيضين[4].

يرتبط عنصر جذع الدماغ الخاص بعملية الاستيقاظ بالقيمة الطبيعية لكل وضع قائم، إذ يجيب جذع الدماغ بشكل عفوي وغير واع على الأسئلة التي لا يطرحها أحد، مثل، كم يجب أن يكون الوضع مهمًا للناظر؟ وتحدد هذه القيمة دلالة ودرجة الاستجابات العاطفية للوضع وكذلك مدى الاستيقاظ واليقظة الذي يجب أن نبلغه.

يعيث الملل خرابًا بالاستيقاظ، وكذلك تفعل مستويات الاستقلاب الغذائي. نعلم جيدًا ما يحدث أثناء هضم وجبة كبيرة، خاصة إذا احتوت مكونات كيميائية معينة مثل التريبتوفان الذي يتحرر من اللحوم الحمراء. ويزيد الكحول من حالة الاستيقاظ في البداية، ليعود ويثير النعاس لاحقًا مع ارتفاع مستويات الكحول في الدم. أما التخدير فيوقف حالة الاستيقاظ تمامًا.

ملاحظة تحذيرية أخيرة بشأن الاستيقاظ: قطاع جذع الدماغ المشارك في حالة الاستيقاظ متميز، من حيث التشريح العصبي والفيزيولوجيا العصبية، عن قطاع جذع الدماغ الذي ينتج أسس الذات، أي الذات الأولية (التي ناقشناها في القسم التالي). نواة جذع الدماغ المسؤولة عن الاستيقاظ قريبة تشريحيًا من نواة جذع الدماغ المسؤولة عن الذات الأولية لسبب وجيه للغاية: تشارك مجموعتا النوى هاتين في تنظيم الحياة. لكنهما تساهمان في العملية التنظيمية بطرق مختلفة[5].

في مسألة الصور، قد يبدو أننا نعرف فعلًا ما نحتاج إلى معرفته، نظرًا لأننا ناقشنا أساسها العصبي في الفصول من 3 إلى 6. لكننا بحاجة إلى إضافة المزيد. من المؤكد أن الصور هي مصدر الأشياء التي يجب أن تكون معروفة في العقل الواعي، سواء كانت الأشياء موجودة في العالم الخارجي (خارج الجسم) أو داخل الجسم (مثل مرفقي المؤلم أو إصبعك الذي حرقته دون قصد). تأتي الصور من جميع الأصناف الحسية، وليس البصرية فقط، وتتعلق بأي شيء أو فعل يعالج في الدماغ، سواء كان حاضرًا حاليًا أو يعاد استذكاره، ملموسًا كان أو مجردًا. وهذا يشمل جميع الأنماط التي تنشأ خارج الدماغ سواء داخل أو خارج الجسم. كما يشمل الأنماط التي تولدت داخل الدماغ نتيجة ارتباط أنماط أخرى. في الواقع، يؤدي إدمان الدماغ النهم على صنع الخرائط إلى رسم خريطة لأفعاله هو- مرة أخرى أي عندما يتحدث إلى نفسه. ومن المحتمل أن تكون خرائط الدماغ لأفعاله هي المصدر الرئيس للصور المجردة التي تصف المواضع المكانية، وحركة الأشياء، والعلاقات بين الأشياء، والسرعة والمسار المكاني للأشياء المتحركة، وأنماط حدوث الأشياء في الزمان والمكان. ويمكن تحويل هذه الأنواع من الصور إلى أوصاف حسابية بالإضافة إلى مؤلفات موسيقية وعمليات تنفيذية. ويتفوق علماء الرياضيات والملحنون في صنع هذا النوع من الصور.

تقترح فرضية العمل التي درسناها سابقًا أن العقول الواعية تنبثق من تأسيس علاقة بين الكائن الحي الشيء المزمع معرفته. ولكن كيف تتحقق ثلاثية الكائن الحي والشيء والعلاقة مع الدماغ؟ جميع المكونات الثلاثة مصنوعة من الصور. الكائن المراد معرفته رسمت خريطته كصورة. وكذلك الكائن الحي، رغم أن صوره لها خصوصية. أما المعرفة التي تشكل حالة الذات وتسمح بانبثاق الشخصانية، فهي أيضًا مصنوعة من

الصور. ويصنّع النسيج الكامل للعقل الواعي من نفس القماش، **أي من الصور التي صنعتها قدرة الدماغ على رسم الخرائط.**

وعلى الرغم من أن جميع جوانب الوعي مبنية بالصور، لا تولد جميع الصور متساوية من حيث الأصل العصبي أو الخصائص الفيزيولوجية (انظر الشكل 1.3). إن الصور المستخدمة لوصف معظم الأشياء المراد معرفتها تقليدية، بمعنى أنها تنتج عن عمليات رسم الخرائط التي ناقشناها فيما يتعلق بالحواس الخارجية. لكن الصور التي تمثّل الكائن الحي تشكل فئة خاصة. فهي تنشأ في باطن الجسم وتمثل جوانب الجسم أثناء عملها ولها مكانة خاصة وإنجاز خاص، إذ تكون **محسوسة**، بشكل تلقائي وطبيعي، منذ البداية، قبل أي عملية أخرى شاركت في بناء الوعي. إنها صور **محسوسة** للجسد، ومشاعر جسدية بدائية، تمثل الحالات البدائية لكل المشاعر الأخرى، بما فيها مشاعر العواطف. سنرى لاحقًا أن الصور التي تصف العلاقة بين الكائن الحي والشيء تعتمد على كلا النوعين من الصور (الصور الحسية التقليدية والصور المتباينة للمشاعر الجسدية).

أخيرًا، تحدث جميع الصور في مساحة عمل مجمعة تشكّلت من المناطق الحسية الأولى في القشرة الدماغية، وعن طريق مناطق مختارة من جذع الدماغ في حالة المشاعر. وتخضع باحة الصورة هذه لسيطرة عدد من المواقع القشرية وتحت القشرية التي تحتوي داراتها على معرفة استعدادية محفوظة بشكل خامل في البنية الهندسية العصبية للتقارب والتباعد التي ناقشناها في الفصل السادس. قد تعمل المناطق إما بوعي أو بلا وعي، ولكنها في كلتا الحالتين تعمل ضمن نفس الركائز العصبية بالضبط. يعتمد الفرق بين وضعي العمل الواعي واللاواعي في المناطق المشاركة على درجات الاستيقاظ وعلى مستوى معالجة الذات.

من حيث تنفيذها العصبي، يختلف مفهوم باحة الصورة المطروح هنا بشكل كبير عن المفاهيم الموجودة في بحث برنارد بارز، وستانيسلاس ديهاين، وجان بيير تشانجو. ابتكر (بارز) مفهوم مساحة العمل الشاملة من الناحية النفسية البحتة من أجل لفت الانتباه إلى التواصل المتبادل المكثف للمكونات المختلفة في عملية بناء العقل. استخدم ديهاين وتشانجو مساحة العمل الشاملة، من الناحية العصبية، للإشارة

إلى النشاط العصبي الموزع للغاية والمترابط الذي يجب أن يقوم عليه الوعي. وفيما يتعلق بالدماغ، فإنهما يركزان على القشرة الدماغية على اعتبارها مزودًا لمحتويات الوعي، ويفضلان مناطق الارتباط القشرية، وخاصة المناطق القشرية الجبهية، كعنصر ضروري للوصول إلى تلك المحتويات. ويضع البحث اللاحق لـ (بارز) أيضًا فكرة مساحة العمل الشاملة في خدمة الوصول إلى محتويات الوعي.

أما من جهتي، فأنا أركز على مناطق صنع الصور، المسرح الذي تؤدي فيه الدمى المتحركة العرض. ويقف محركو الدمى والخيوط خارج باحة الصورة، في مكان استعدادي يقع في مناطق الارتباط القشرية للقطاعات الأمامية والصدغية والجدارية. يتوافق هذا المنظور مع دراسات التصوير والدراسات الفيزيولوجية الكهربية التي تصف سلوك هذين القطاعين المتميزين (باحة الصورة وباحة الاستعدادات) فيما يتعلق بالصور الواعية مقابل الصور اللاواعية، مثلما ورد في عمل نيقوس لوغوثيتيز أو جوليو تونوني حول التنافس بين العينين Binocular Rivalry، أو أعمال ستانيسلاس ديهاين وليونيل نكاتش حول معالجة الكلمات. وتتطلب الحالات الواعية مشاركة حسية مبكرة وإشراك مناطق الارتباط القشرية، لأنها، حسب ما أرى، المكان الذي ينظم فيه محترفو تحريك الدمى العرض[6]. وأعتقد أن تفسيري للمشكلة يتمم نهج مساحة العمل العصبية الشاملة، ولا من يتضارب معها.

الذات الأولية

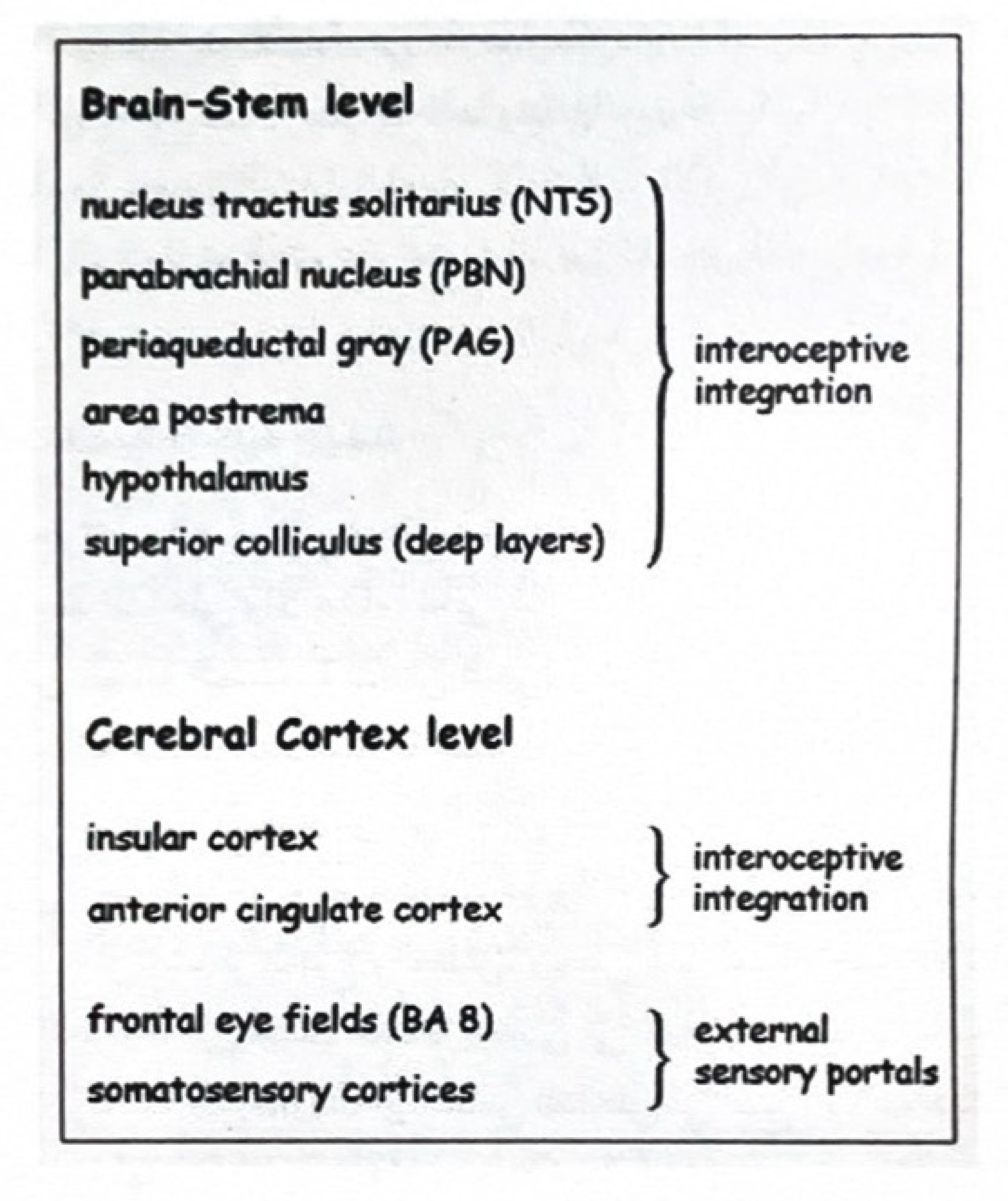
إن الذات الأولية هي عتبة الانطلاق المطلوبة لبناء الذات الأساسية. وهي **مجموعة متكاملة من الأنماط العصبية المنفصلة التي ترسم لحظة بلحظة، أكثر الجوانب استقرارًا في البنية المادية للكائن الحي**. وتتميز خرائط الذات الأولية بأنها لا تولّد فقط صورًا للجسد بل صورًا محسوسة للجسد أيضًا. هذه المشاعر البدائية للجسم موجودة بشكل عفوي في الدماغ المستيقظ الطبيعي.

وتشمل الخرائط المساهمة في بناء الذات الأولية **خرائط الإحساس الداخلي الرئيسة، وخرائط الكائن الحي الرئيسة وخرائط البوابات الحسية الموجهة خارجيًا**. ومن وجهة نظر تشريحية، تنشأ هذه الخرائط من جذع الدماغ ومن المناطق القشرية.

الحالة الأساسية للذات الأولية هي متوسط مكون إدراكها الداخلي ومكون بواباتها الحسية. تُدمج جميع هذه الخرائط المتنوعة والموزعة مكانيًا من خلال الإشارات المتقاطعة ضمن نفس النافذة الزمنية. لا يتطلب الأمر أي موقع دماغي لإعادة رسم خرائط المكونات المتنوعة. دعونا ندرس كل خريطة مساهمة في بناء الذات الأولية بمفردها.

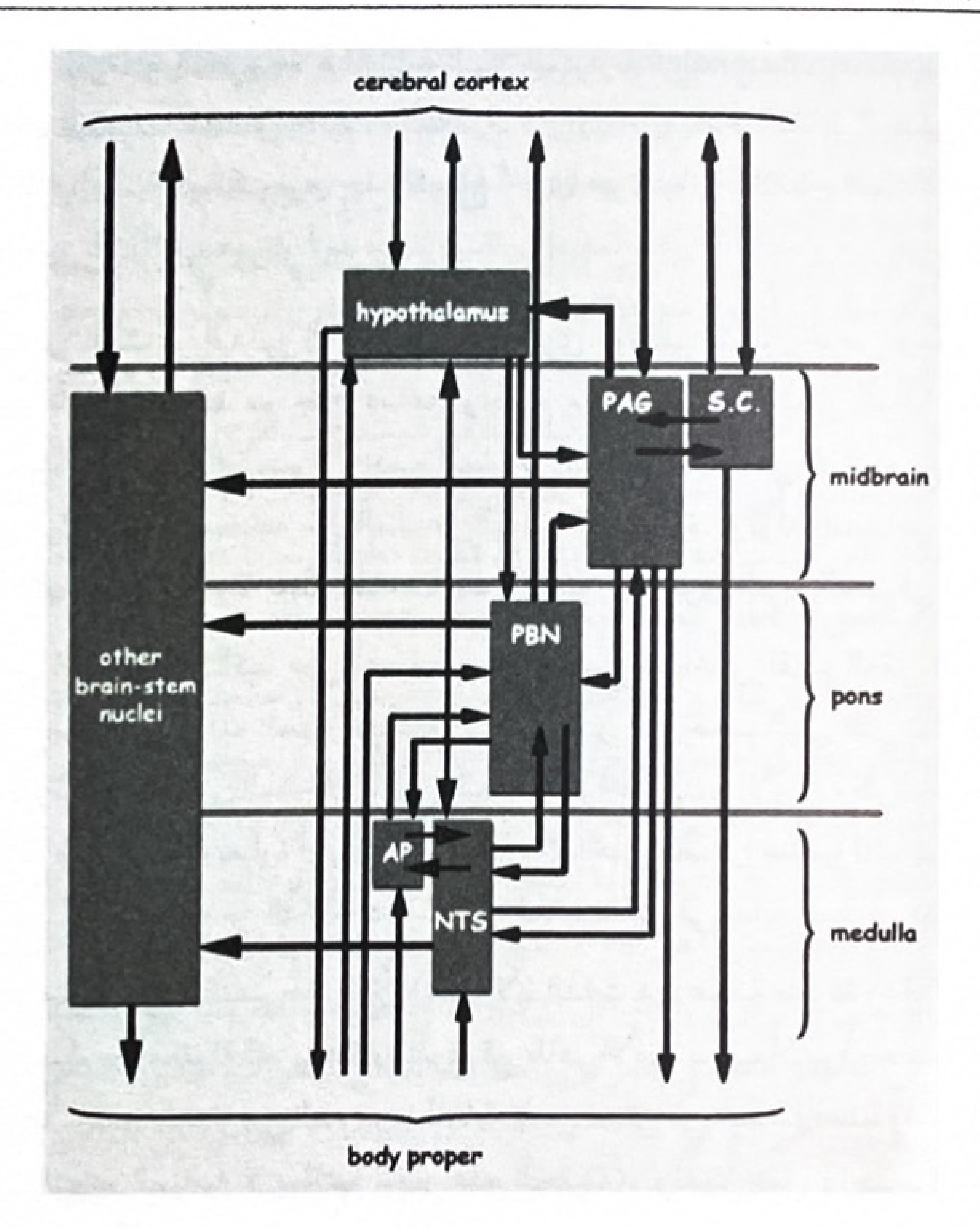
خرائط حسية داخلية رئيسة

وهي الخرائط والصور التي تجمّع محتوياتها من إشارات الإحساس الداخلي التي تنبع من الوسط الداخلي والأحشاء. تخبر إشارات الإحساس الداخلي الجهاز العصبي المركزي عن الحالة المستمرة للكائن الحي، والتي قد تُراوح بين المثالية والروتينية وحتى الإشكالية عندما تنتهك سلامة عضو أو نسيج ما تحصل أذية في الجسم. (أشير هنا إلى إشارات حس الألم، والتي هي أساس مشاعر الألم). وتدل إشارات الإحساس الداخلي إلى الحاجة لإجراء تصحيحات فيزيولوجية، والتي تتجسد في عقولنا، على سبيل المثال، مثل مشاعر الجوع والعطش. ويغطي هذا العنوان جميع الإشارات التي تنقل درجة الحرارة، إلى جانب عدد لا يحصى من المعلمات الخاصة بعمل الأوساط الداخلية. أخيرًا، تشارك إشارات الإحساس الداخلي في صنع حالات المتعة ومشاعر السرور المقابلة لها.



الشكل 2.8: المكونات الرئيسة للذات الأولية.

في أي لحظة، تنتج مجموعة فرعية من هذه الإشارات مشاعر بدائية أثناء تجميعها وتعديلها في بعض نوى جذع الدماغ العلوي. إن جذع الدماغ ليس مجرد معبر للإشارات المرسلة من الجسم إلى القشرة الدماغية. إنها محطة لاتخاذ القرارات، قادرة على استشعار التغييرات والاستجابة بطرق محددة مسبقًا ولكن معدّلة عند ذلك المستوى بالضبط. وتساهم أعمال آلية اتخاذ القرارات هذه في **بناء** المشاعر البدائية، بحيث تكون هذه المشاعر أكثر من مجرد «صور» بسيطة للجسم، وأكثر تفصيلًا من الخرائط المباشرة. فالمشاعر البدائية هي حصيلة ثانوية للطريقة الخاصة التي تنظّم نوى جذع الدماغ والحصيلة الثانوية لحلقتها غير القابلة للكسر مع الجسم. وربما هناك دورٌ أيضًا للخصائص الوظيفية للخلايا العصبية الخاصة المشاركة في هذه العملية.



شكل 8.3: نوى جذع الدماغ المشاركة في توليد الذات الأساسية. كما هو موضح في الشكل 1.4، تعمل مجموعة من نوى جذع الدماغ معًا لضمان التوازن. لكن النوى المتعلقة بالتوازن **تعرض** مجموعات أخرى من نوى جذع الدماغ (**نوى أخرى من جذع الدماغ، في** هذا الشكل). تُصنف هذه النوى الأخرى ضمن عائلات وظيفية: **النوى الكلاسيكية للتكوين الشبكي**، مثل نواة الجسر الشفوية والنواة الإسفينية اللتين تؤثران على القشرة الدماغية عن طريق النوى داخل الصفيحة في المهاد؛ **والنوى الأحادية الأمين**، التي تحرر مباشرة جزيئات مثل النورأدرينالين والسيروتونين والدوبامين في مناطق واسعة عبر القشرة الدماغية؛ **والنوى الكولينية** التي تحرر الأستيل كولين.

في الفرضية المطروحة هنا، تنتج النواة المتوازنة homeostatic nuclei مكوّن «مشاعر المعرفة» الخاص بالذات الأساسية. في المقابل، يقوم النشاط العصبي الذي ينفّذ هذه العملية بتوظيف نوى جذع الدماغ أخرى غير متوازنة، لإنتاج «**تميّز الشيء**».

الاختصارات هي كما في الشكل 1.4.

تسبق المشاعر البدائية كل المشاعر الأخرى. وتشير بشكل خاص ومميز إلى الجسم الحي المرتبط مع جذع دماغه. وجميع مشاعر العاطفة تمثل أنواعًا مختلفة من المشاعر البدائية المستمرة. وجميع المشاعر الناجمة عن تفاعل الأشياء مع الكائن الحي تمثل أنواعًا مختلفة من المشاعر البدائية المستمرة. وتولّد المشاعر البدائية وتنوعاتها العاطفية جوقة يقظة تصاحب جميع الصور الأخرى التي تحدث في العقل.

من الضروري التأكيد على أهمية الجهاز الحسي الداخلي لفهم العقل الواعي، إذ إن العمليات في هذا الجهاز مستقلة إلى حد كبير عن حجم البنى التي تنشأ فيها، وتشكل نوعًا خاصًا من المدخلات التي تظهر منذ مراحل النمو الأولى وطوال مرحلتي الطفولة والمراهقة. وبعبارة أخرى، يعد الحسّ الداخلي مصدرًا مناسبًا **للثبات النسبي** المطلوب لإنشاء نوع من الدعامات المستقرة لما سيشكل في نهاية المطاف «الذات».

إن مسألة الثبات النسبي أمر بالغ الأهمية لأن الذات هي عملية متفردة وعلينا تحديد وسيلة بيولوجية معقولة لتعزيز ذلك التفرد. في ظاهر الأمر، يجب أن يوفر جسم الكائن الحي هذا التفرد البيولوجي الضروري للغاية. نحن نعيش في جسد واحد، وليس اثنين (حتى التوائم السيامية لا يمكنها إنكار هذه الحقيقة)، ولدينا عقل واحد يرافق هذا الجسم وذات واحدة ترافق كليهما. (الذوات المتغددة والشخصيات المتعددة ليست حالات عقلية طبيعية). لكن قاعدة تأسيس التفرد لا يمكن أن تتوافق مع كامل الجسم لأن الجسم عمومًا يؤدي أفعالًا مختلفة باستمرار ويغيّر الشكل وفقًا لذلك، ناهيك عن نمو الحجم من الولادة إلى مرحلة البلوغ. لذلك يجب العثور على قاعدة التفرد في مكان آخر، في جزء من الجسم أو ضمن الجسم، وليس كوحدة متكاملة مع الجسم. يجب أن تتوافق مع قطاعات الجسم التي تتغير بالحد الأدنى أو لا تتغير على الإطلاق.

توفر الأوساط الداخلية والعديد من المعلمات الحشوية المرتبطة بها أكثر الجوانب

ثباتًا لدى الكائن الحي، في أي عمر، وعلى طول العمر، ليس لأنها لا تتغير بل لأن عملياتها تتطلب أن تتأرجح حالتها ضمن نطاق ضيق للغاية فقط. تنمو العظام عبر مراحل النمو، وكذلك العضلات التي تحركها؛ لكن جوهر المسار الكيميائي الذي تتبعه الحياة ـ متوسط نطاق معالمه ـ هو نفسه تقريبًا سواء كان عمرك ثلاث سنوات أو خمسين أو ثمانين. أيضًا، سواء كان طول الشخص قدمين أو ست أقدام، فإن الجوهر البيولوجي لحالة الخوف أو السعادة هو نفسه في جميع الاحتمالات من حيث كيفية بناء هذه الحالات من العمليات الكيميائية في الوسط الداخلي وحالة تقلص أو تمدد العضلات الملساء في الأحشاء. من الجدير بالذكر أن أسباب حالة الخوف أو السعادة، أي الأفكار التي تسبب هذه الحالات، قد تكون مختلفة تمامًا على مدى الحياة، لكن ملامح رد الفعل العاطفي تجاه هذه الأسباب ليست مختلفة.

أين يعمل جهاز الحس الداخلي الرئيس؟ أصبحت الإجابات مفصلة للغاية خلال العقد الماضي بفضل جهد يُراوح بين التسجيلات الفيزيولوجية على المستوى الخلوي ودِراسات التشريح العصبي التجريبي على الحيوانات، وصولًا إلى التصوير العصبي الوظيفي لدى البشر. إن نتيجة هذا البحث (التي نوقشت في الفصل 4) تغطي جزءًا من المعرفة المفصلة بشكل مميز حول المسارات التي تنقل إشارات الحس الداخلي إلى الجهاز العصبي المركزي[7]. تدخل الإشارات العصبية والكيميائية التي تصف حالات الجسم إلى الجهاز العصبي المركزي عند العديد من مستويات الحبل الشوكي، ونواة العصب المثلث التوائم في جذع الدماغ، والمجموعات الخاصة من الخلايا العصبية التي تتجمع حول حواف البطينين في الدماغ. وتنقل الإشارات من جميع نقاط الدخول إلى النوى التكاملية الرئيسة في جذع الدماغ؛ وتصل أكثرها أهمية إلى نواة السبيل المفرد، والنواة شبه العضدية، وتحت المهاد. ومن هناك، وبعد معالجتها موضعيًا واستخدامها لتنظيم عملية الحياة وتوليد مشاعر بدائية، فإنها تنقل أيضًا إلى القطاع الأكثر صلةً بالحسّ الداخلي، أي القشرة الجزيرية بعد توقف مناسب في نواة التتابع المهادية. على الرغم من أهمية المكون القشري في هذا الجهاز، فإنني أرى أن مكون جذع الدماغ هو الأساس الجوهري لعملية الذات. إذ بإمكانه أن يوفر ذاتًا أوليةً تشغيلية على النحو الذي ورد في الفرضية حتى عندما يتعرض المكون القشري للخطر على مساحة واسعة.

خرائط الكائن الحي الرئيسة

تصف خرائط الكائن الحي الرئيسة مخططًا لكامل الجسم بمكوناته الرئيسة ـ الرأس والجذع والأطراف ـ في حالة الاسترخاء. وترسم خرائط حركات الجسم ما يقابل هذه الخريطة الرئيسة. وعلى عكس خرائط الحس الداخلي، تتغير خرائط الكائن الحي الرئيسة بشكل كبير أثناء النمو لأنها تصوّر الجهاز العضلي الهيكلي وحركته. وتتبع هذه الخرائط بالضرورة تزايد حجم الجسم ونطاق الحركة ونوعيتها. ولا يمكن تصويرها على الشكل نفسه لدى الطفل الصغير والمراهق والبالغ على الرغم من الوصول مع الوقت إلى نوع من الاستقرار المؤقت. ونتيجة لذلك، فإن خرائط الكائن الحي الرئيسة ليست المصدر المثالي للتفرد المطلوب لتشكيل الذات الأولية.

يجب أن يتناسب جهاز الحس الداخلي الرئيس مع الإطار العام الذي وضعه المخطط الرئيس للكائن الحي في كل مرحلة من مراحل نمو هذا الكائن. من شأن الرسم التقريبي أن يصور جهاز الحس الداخلي الرئيس داخل محيط إطار الكائن الحي الرئيس. لكن كلًّا منهما مختلف عن الآخر. ولا يعني تناسب جهاز مع جهاز آخر نقلًا فعليًا للخرائط، بل تنسيقًا يمكن من خلاله استحضار مجموعتي الخرائط في نفس الوقت. على سبيل المثال، سيرسل رسم خريطة منطقة معينة من باطن الجسم إلى قطاع معين من إطار الكائن الحي الرئيس بحيث توضع المنطقة بأنسب مكان على المخطط التشريحي الإجمالي. عندما نشعر بالغثيان، فإننا غالبًا ما نشعر به في منطقة محددة من الجسم مثل المعدة، على سبيل المثال. وعلى الرغم من غموضها، فقد صُممت خريطة الحس الداخلي هذه لتتواجد بشكل مناسب في خريطة الكائن الحي الإجمالية.

خرائط البوابة الحسية الموجَّهة خارجيًا

كنت قد أشرت بشكل غير مباشر إلى البوابات الحسية في الفصل الرابع، من خلال وصف الهيكل الذي توضع فيه المجسات الحسية (الماس). وأضعها هنا تحت تصرف «الذات». إن تمثيل البوابات الحسية المتنوعة في الجسم، مثل مناطق الجسم التي تحيط بالعينين والأذنين واللسان والأنف، يعبّر عن حالة منفصلة وخاصة للخريطة

الرئيسة للكائن الحي. وأتخيل أن خرائط البوابة الحسية «تتناسب موضعيًا» مع إطار خرائط الكائن الحي الرئيسة تمامًا كما يجب أن يفعل جهاز الشعور الرئيس، وذلك عن طريق تنسيق الوقت بدلًا من النقل الفعلي للخريطة. حيث إن بعض هذه الخرائط بالذات هي موضع بحث جارٍ حاليًا.

تؤدي خرائط البوابة الحسية دورًا مزدوجًا، أولًا في بناء المنظور (وهو جانب رئيس من الوعي) ومن ثم في بناء الجوانب النوعية المميزة للعقل. ومن الجوانب الغريبة لإدراكنا لشيء ما العلاقة الرائعة التي نقيمها بين المحتويات العقلية التي تصف الشيء المستهدف وتلك التي تتوافق مع جزء الجسم المنخرط في الإدراك الخاص بالشيء المستهدف. نحن نعلم أننا نرى بأعيننا، ونشعر أيضًا بأننا نرى بأعيننا. ونعلم أننا نسمع بأذنينا، وليس بعيوننا أو أنفنا. نشعر بالصوت في الأذن الخارجية وغشاء الطبل. نلمس بأصابعنا ونشم بأنوفنا وما إلى ذلك. قد يبدو هذا تافهًا للوهلة الأولى، لكنه أبعد ما يكون عن التفاهة. نحن نعلم كل ما يتعلق بمسألة «موضع العضو الحسي» منذ الصغر، ربما قبل أن نكتشفه عن طريق الاستدلال وربط إدراك معين بحركة معينة، وحتى قبل أن يرشدنا عدد لا يحصى من القوافي والأغاني، في المدرسة، إلى حيث تستقي الحواس معلوماتها. ومع ذلك، يبقى هذا نوعًا غريبًا من المعرفة. ضع في اعتبارك أن الصور البصرية تأتي من الخلايا العصبية في شبكية العين، والتي لا يُفترض أن تخبرنا بأي شيء عن قطاع الجسم الذي توجد فيه الشبكية، داخل مقلة العين، أم داخل محجر العين، أم ضمن جزء محدد من الوجه. كيف تسنى لنا اكتشاف موضع شبكية العين؟ بالطبع، سوف يلاحظ الطفل أن الرؤية تختفي عندما تكون العين مغلقة، وأن إغلاق الأذنين يقلل من السمع. ولكن هذه ليست النقطة. النقطة هي أننا «نشعر» بصوت قادم عبر الأذنين، ونشعر بأننا ننظر حولنا ونرى بأعيننا. سيؤكد الطفل الواقف أمام المرآة المعرفة التي اكتسبها أساسًا بفضل المعلومات المساعدة التي تنشأ من بنى الجسم الواقعة «حول» الشبكية. تشكل مجموعة بنى الجسم تلك ما أطلق عليه اسم **البوابة الحسية**. ففي حالة البصر، لا تتضمن البوابة الحسية عضلات العين التي نحرك بها العين فقط بل تشمل أيضًا الجهاز بأكمله الذي نركز فيه على شيء ما عن طريق ضبط حجم العدسة؛ وجهاز ضبط شدة الضوء الذي يقلل أو يزيد من قطر الحدقتين

(مصراعي الكاميرا في أعيننا)؛ وأخيرًا العضلات حول العينين، تلك التي تمكننا من أن نعبس، أو نغمز، أو نعبر عن السعادة. تؤدي حركات العين والغمز (الرمش بالعين) دورًا مهمًا في تحرير الصور البصرية، كما أنها تؤدي دورًا مهمًا أيضًا في التحرير الفعّال والواقعي لصور الأفلام.

تتكون الرؤية من أكثر من الحصول على نمط الضوء المناسب على الشبكية. تشمل الرؤية جميع تلك الاستجابات المشتركة الأخرى والتي لا غنى عن بعضها لتكوين نمط واضح في شبكية العين، وبعضها مرافقات معتادة لعملية الرؤية، بينما تعد الأخرى ردود فعل سريعة أساسًا لمعالجة النمط نفسه.

حالة السمع شبيهة بذلك. يمكن لاهتزاز غشاء الطبل ومجموعة من العظام الصغيرة في الأذن الوسطى أن يرسل إشارة إلى الدماغ بالتوازي مع الصوت نفسه الذي يحدث في الأذن الداخلية على مستوى قوقعة الأذن حيث ترسم خرائط ترددات الصوت، والوقت، والنغمة.

قد تساهم العملية المعقدة للبوابات الحسية في الأخطاء التي يمكن أن يرتكبها الأطفال وكذلك الكبار فيما يتعلق بتصور حدث ما، كالإبلاغ مثلًا عن رؤية شيء معين أولًا ثم سماعه، في حين يحدث العكس. وتُعرف هذه الظاهرة باسم خطأ إسناد المصدر.

وتؤدي البوابات الحسية المجهولة دورًا جوهريًا في تحديد منظور العقل لبقية العالم. ولا أتحدث هنا عن التفرد البيولوجي الذي قدمته الذات الأولية. بل أشير إلى تأثير نواجهه جميعًا في عقولنا: **أن يكون لدينا وجهة نظر حول كل ما يحدث خارج العقل**. وهذه ليست «وجهة نظر» مجردة، على الرغم من أنه بالنسبة لغالبية البشر تسيطر وجهة النظر على أفعال عقولنا في كثير من الأحيان. ولكن لدينا أيضًا وجهة نظر بالنسبة للأصوات في العالم، ووجهة نظر بالنسبة للأشياء التي نلمسها، وحتى وجهة نظر تجاه الأشياء التي نشعر بها في أجسامنا، كما ذكرنا، ألم المرفق أو الشعور بأقدامنا مثلًا عند السير على الرمال.

ولا نعتقد خطأً أننا نرى بواسطة السرة أو نسمع بواسطة الإبط (كم ستكون مثيرة

للاهتمام هذه الاحتمالات). أما البوابات الحسية التي تجمع بيانات صنع الصور بالقرب منها، فإنها تزود العقل بوجهة نظر الكائن الحي حيال شيء ما، إذ تستمد وجهة النظر من مجموعة مناطق الجسم التي تنشأ حولها التصورات. وتتحطم وجهة النظر تلك فقط في الظروف غير الطبيعية (تجارب تقع خارج الجسم)، الناجمة عن اعتلال الدماغ أو الصدمة النفسية أو المناورات التجريبية باستخدام أجهزة الواقع الافتراضي[8].

إنني أتصور منظور الكائن الحي على أساس مجموعة متنوعة من المصادر. يعتمد البصر والصوت والتوازن المكاني والطعم والرائحة على بوابات حسية ليست بعيدة بعضهما عن بعض، وتتواجد جميعها في الرأس. يمكننا اعتبار الرأس كجهاز مراقبة متعدد الأبعاد جاهز لاستقبال العالم. أما اللمس، بكل ما يتعلق به، فلديه بوابة حسية أوسع ولكن المنظور المتعلق باللمس لا يزال يشير بشكل لا لبس فيه إلى الكائن الحي المفرد بصفته خبير مساحة (مسّاحًا) يحدد مكانًا على سطح المسّاح. وهذه الكليّة نفسها تسعى من أجل إدراك حركتنا الخاصة التي تعود إلى كامل الجسم ولكنها تنشأ دائمًا مع الكائن المفرد.

فيما يتعلق بالقشرة الدماغية، يجب أن تهبط معظم بيانات البوابة الحسية في الجهاز الحسي الجسدي، مع تفضيل المناطق القشرية الجزيرية الأولى والثانية SI وSII على الفص الجزيري. ففي حالة البصر، تنقل بيانات البوابة الحسية أيضًا إلى ما يسمى حقول العين الجبهية التي تقع في باحة برودمان الثامنة، في الجانبين العلوي والجانبي من القشرة الجبهية. مرة أخرى، تحتاج مناطق الدماغ هذه المنفصلة جغرافيًا إلى الجمع وظيفيًا من خلال نوع من أنواع آليات الدمج.

ثمة ملاحظة أخيرة حول الوضع الاستثنائي للمناطق القشرية الحسية الجسدية، إذ تنقل هذه المناطق القشرية الإشارات من العالم الخارجي ومن خرائط اللمس لكونها المثال الأولي، وأيضًا من الجسم، كما في حالة الحسّ الداخلي والبوابات الحسية. ينتمي مكون البوابة الحسية فعليًا إلى بنية الكائن الحي وبالتالي فإنه ينتمي إلى الذات الأولية.

وهكذا، فإن هناك تباينًا واضحًا بين مجموعتين مختلفتين من الأنماط. فمن ناحية،

هناك تنوع لا حصر له للأنماط التي تصف الأشياء التقليدية (بعضها من خارج الجسم مثل المشاهد والأصوات والنكهات والروائح؛ والبعض الآخر أجزاء فعلية من الجسم، مثل المفاصل أو بقع الجلد). ومن الناحية الأخرى، هناك تشابه لا حصر له في النطاق الضيق للأنماط المتعلقة بداخل الجسم وتنظيمه الخاضع لرقابة محكمة. ولكنْ هناك فرق جوهري لا مفر منه بين الجانب الخاضع لرقابة صارمة على عملية الحياة القائمة داخل أعضائنا وجميع الأشياء والأحداث التي يمكن تخيلها في العالم الخارجي أو في بقية الجسم. إن هذا الفرق لا غنى عنه لفهم الأساس البيولوجي لعمليات الذات.

وهذا التباين نفسه بين التنوع والتشابه يحصل على مستوى البوابات الحسية. والتغييرات التي تخضع لها البوابات الحسية للانتقال من حالتها الأساسية إلى الحالة المرافقة للنظر والرؤية يجب ألا تكون واسعة النطاق، رغم إمكانية حدوث ذلك. بل يجب أن تشير التغييرات ببساطة إلى حدوث تفاعل بين الكائن الحي والشيء المستهدف. وليس عليها نقل أي شيء عن «الشيء المستهدف» المشارك في التفاعل.

باختصار، إن جمع الوسط الداخلي مع البنية الحشوية والحالة الأساسية للبوابات الحسية الموجهة خارجيًا يوفّر جزيرةً من الاستقرار وسط بحرٍ من الحركة. كما يحافظ على التماسك النسبي للحالة الوظيفية ضمن محيط العمليات الديناميكية التي تكون اختلافاتها واضحة تمامًا.

تصوّر حشدًا كبيرًا يسير على طول شارع؛ ومجموعة صغيرة وسط الحشد تتحرك بشكل ثابت ومتناسق، في حين أن باقي الحشد يندفعون بشكل فوضوي، في حركة براونية Brownian motion، وينساق بعض العناصر خلف عناصر أخرين، وبعضهم يتخطّون المجموعة الأساسية، وما إلى ذلك.

يجب إضافة عنصر آخر إلى الدعامات التي يوفرها الثبات النسبي للأوساط الداخلية: وهو حقيقة أن الجسم الأصيل يبقى مرتبطًا بشكل وثيق بالدماغ في جميع الأوقات. يعزز هذا الارتباط توليد المشاعر البدائية والعلاقة المميزة بين الجسم، كشيء، والدماغ الذي يمثل هذا الشيء. فعندما نصنع خرائط للأشياء والأحداث في العالم الخارجي، تبقى تلك الأشياء والأحداث في العالم الخارجي. وعندما نرسم خرائط أشياء وأحداث الجسد، فإنها تبقى داخل الكائن الحي ولا تذهب إلى أي مكان.

إنها تؤثر على الدماغ ولكن يمكن التأثير عليها في أي وقت، لتشكيل حلقة راجعة تحقق ما يشبه الاندماج بين العقل والجسم. وتشكل ركيزة متحركة توفر سياقًا ملزمًا لجميع محتويات العقل الأخرى. إن الذات الأولية ليست مجرد مجموعة من خرائط الجسم تماثل المجموعة الرائعة من صور اللوحات التعبيرية المجردة التي أحملها في دماغي. بل الذات الأولية عبارة عن مجموعة من الخرائط التي تبقى متصلة بشكل تفاعلي مع مصدرها، مثل جذر عميق لا يمكن عزله. للأسف، صور اللوحات التعبيرية المجردة المفضلة التي أحملها في دماغي لا ترتبط ماديًا على الإطلاق مع مصادرها. أتمنى لو أنها تفعل، لكنها في عقلي فقط.

أخيرًا، يجب أن أشير إلى أنه لا يجوز الخلط بين الذات الأولية والمخلوق البشري القزم Homunculus، كما أن الذات الناتجة عن تعديل الذات الأولية ليست إنسانًا مصغرًا homuncular، إذ تتطابق الفكرة التقليدية للقزم البشري مع شخص صغير يجلس داخل الدماغ، عارف وحكيم وقادر على الإجابة عن الأسئلة حول ما يدور في العقل وتقديم تفسيرات للأحداث الجارية. ولكن تكمن مشكلة القزم البشري homunculus المعروفة جيدًا في التراجع اللامحدود الذي يخلقه. يحتاج الشخص الصغير الذي ستجعلنا معرفته نكتسب الوعي إلى وجود شخص صغير آخر في داخله، قادر على تزويده هو بالمعرفة اللازمة، وهكذا إلى ما لا نهاية. لن ينجح هذا الأمر. يجب أن تبنى المعرفة التي تجعل عقولنا واعية من الأسفل إلى الأعلى. لا شيء يمكن أن يكون أبعد عن فكرة الذات الأولية المعروضة هنا من فكرة القزم البشري. وتعدّ الذات الأولية منصة مستقرة بشكل معقول وبالتالي هي مصدر للاستمرارية. نستخدم هذه المنصة لتسجيل التغييرات التي تحدث بسبب تفاعل كائن حي مع محيطه (كما هو الحال عندما ينظر المرء إلى شيء ما ويعرفه)، أو لتسجيل تعديل بنية الكائن الحي أو حالته (كما هو الحال عندما يعاني المرء من جرح أو من انخفاض شديد في مستوى سكر الدم). تُسجل التغييرات وفقًا للحالة الراهنة للذات الأولية، ويسبب الاضطراب إثارة الأحداث الفيزيولوجية اللاحقة، ولكن الذات الأولية لا تحتوي على أي معلومات بخلاف تلك الواردة في خرائطها. فالذات الأولية ليست حكيمًا جالسًا في مدينة دلفي المقدسة للإجابة عن أسئلة حول ماهية البشر.

بناء الذات الأساسية

عند التفكير في استراتيجية لبناء الذات، من المناسب البدء بمتطلبات الذات الأساسية. يحتاج الدماغ إلى إدخال شيء ما إلى داخل العقل لم يكن موجودًا من قبل، وهو الشخصية الأولية protagonist. بمجرد أن تصبح الشخصية الأولية متاحة وسط محتويات العقل الأخرى، وبمجرد أن ترتبط الشخصية الأولية بشكل متماسك مع بعض محتويات العقل الحالية، تبدأ الشخصانية في التواجد بشكل أساسي في هذه العملية. علينا التركيز أولًا على عتبة الشخصية الأولية، وهي النقطة التي تتجمع عندها عناصر المعرفة التي لا غنى عنها، إذا جاز التعبير، لإنتاج الشخصانية.

***

بمجرد أن يكون لدينا جزيرة موحدة ذات استقرار نسبي يتوافق مع جزء ما من الكائن الحي، فهل يمكن أن تنبثق الذات منها ضربة واحدة؟ إذا كان الأمر كذلك، فإن تشريح وفيزيولوجيا مناطق الدماغ التي تكمن وراء الذات الأولية سيكشفان معظم أسرار صنع الذات. سوف تستفيد الذات من قدرة الدماغ على تجميع ودمج المعرفة حول الجوانب الأكثر استقرارًا للكائن الحي. سترقى الذات إلى التمثيل البسيط **والمحسوس** للحياة داخل الدماغ، وهي تجربة محضة لا علاقة لها بأي شيء سوى جسدها نفسه. تتكون الذات من الشعور البدائي الذي تقدمه الذات الأولية في حالتها الأصلية بشكل تلقائي وصارم، لحظة تلو الأخرى.

ولكن عندما يتعلق الأمر بالحياة العقلية المعقدة التي نشهدها أنا وأنت في هذه اللحظة بالذات، فإن الذات الأولية والشعور البدائي لا يكفيان لتفسير ظاهرة الذات التي نولّدها. إن الذات الأولية ومشاعرها البدائية هي الأساس المحتمل للذات المادية، كما تعتبر على الأرجح مظهرًا مهمًا وراقيًا للوعي لدى العديد من الأنواع الحية. لكننا نحتاج إلى بعض عمليات الذات الوسيطة الكائنة بين الذات الأولية ومشاعرها البدائية، من ناحية، والذات النابعة من السيرة الشخصية التي تمنحنا إحساسنا بالشخصية والهوية، من ناحية أخرى. يجب أن يتغير شيء هام للغاية في حالة الذات الأولية بعينها لتصبح ذاتًا بالمعنى الصحيح، أي **ذاتًا أساسية**، أولًا لأن الصورة العقلية للذات الأولية

يجب أن تنهض وأن تتفوق، وثانيًا لأن عليها أن تتواصل مع الأحداث التي تشارك فيها. ويجب أن تبرز كبطل للقصة في سياق السرد اللحظي. وأرى أن التغيير الحاسم في الذات الأولية ينبع من مشاركتها لحظة بلحظة مثلما يحدث بسبب إدراك أي شيء. وتحدث المشاركة على مقربة زمنية وثيقة من المعالجة الحسية للشيء. وفي أي وقت يواجه فيه الكائن الحي شيئًا ما، أي شيء، فإن الذات الأولية تتغير جراء هذه المواجهة. وذلك لأن رسم خريطة الشيء يستدعي أن يقوم الدماغ بتعديل الجسم بطريقة مناسبة ولأن نتائج تلك التعديلات بالإضافة إلى محتوى الصورة المرسومة ترسل إشارتها إلى الذات الأولية.

وتفتتح هذه التغيّرات في الذات الأولية حالة الخلق اللحظي للذات الأساسية وتطلق سلسلة من الأحداث. الحدث الأول في السلسلة هو التحول في الشعور البدائي وينتج عنه «الشعور بمعرفة الشيء»، أي الشعور الذي يميز الشيء المستهدف عن الأشياء الأخرى في تلك اللحظة. والحدث الثاني في السلسلة هو نتيجة مترتبة على الشعور بالمعرفة. إنه توليد «التميز» للشيء المشارك، أي العملية التي تصنف عادة ضمن معنى «الانتباه»، أو جذب موارد المعالجة نحو شيء بعينه أكثر من بقية الأشياء. وتنشأ عندها الذات الأساسية عن طريق ربط الذات الأولية المعدلة بالشيء الذي تسبب بالتعديل، وهو شيء تميّز الآن بالشعور وتعزّز بالانتباه.

في نهاية هذه الدورة، يتضمن العقل صورًا تتعلق بتسلسل بسيط وشائع جدًا للأحداث: شيء يشغل الجسم عند النظر إليه أو لمسه أو سماعه من منظور معين؛ ويسبب هذا الإشغال تغييرًا في الجسم؛ الشعور بوجود الشيء؛ وجعل الشيء بارزًا (متميزًا).

إن السرد غير اللفظي لمثل هذه الأحداث التي تحدث بشكل دائم يصور في العقل بشكل تلقائي حقيقة أن هناك شخصية أولية تقع من أجلها بعض الأحداث، وأن تلك الشخصية الأولية هي الذات المادية. إن تصوير السرد غير اللفظي يخلق ويكشف في وقت واحد الشخصية الأولية، ويربط الأفعال التي ينتجها الكائن الحي بتلك الشخصية الأولية نفسها، وإلى جانب الشعور الناتج عن الانشغال بذلك الشيء، يولد شعور بالملكية.

ما يضاف إلى عملية بناء العقل البسيطة، وبالتالي إنتاج عقل واعٍ، هو سلسلة من الصور، أي **صورة** الكائن الحي (مقدمة من ممثل الذات الأولية المعدلة)؛ **صورة** استجابة عاطفية ذات صلة بالشيء (أي الشعور)؛ **وصورة** الشيء المسبب المعزز لحظيًا. **تنبثق الذات من العقل على شكل صورٍ تروي بصرامة قصة هذه المشاركات.** لا ضرورة لأن تكون صور الذات الأولية المعدلة والشعور بالمعرفة مكثفة على نحو خاص. عليها فقط أن تتواجد هناك في العقل بحنكة، وأكثر من كونها مجرد تلميحات، لتوفير صلة وصل بين الشيء والكائن الحي. على أيـة حال، إن الشيء هو الأمر الأكثر أهمية من أجل أن تكون العملية أكثر مواءمة.

إنني أرى هذه القصة الخالية من الكلمات على أنها سرد لما يحدث في الحياة وكذلك في الدماغ، ولكنني لا أراها تفسيرًا حتى الآن. إنها بالأحرى وصف غير مطلوب للأحداث، حيث ينغمس الدماغ في الإجابة على أسئلة لم يطرحها أحد. قدم مايكل جازانيجا فكرة «المترجم» كوسيلة لشرح توليد الوعي. كما أنه عزاه بشكل منطقي تمامًا إلى آلية عمل النصف الأيسر من الدماغ وعمليات اللغة فيه. تعجبني فكرته كثيرًا (في الواقع، هناك حلقة واضحة من الحقيقة فيها)، لكنني أعتقد أنها تنطبق تمامًا فقط على مستوى الذات النابعة من السيرة الشخصية ولا تنطبق تمامًا على الذات الأساسية[9].

في الأدمغة الموهوبة بذاكرة ولغة وفكر غزير، يتم إثراء الروايات التي لها نفس هذا الأصل والإطار البسيط ويسمح لها بعرض المزيد من المعرفة، وبهذا تتمكن من إنتاج شخصية أولية محددة جيدًا، تمثل الذات النابعة من السيرة الشخصية. يمكن إضافة الاستدلالات، وأيضًا تقديم التفسيرات الفعلية للإجراءات. وكما سنرى في الفصل التالي، يمكن بناء الذات النابعة من السيرة الشخصية فقط عن طريق آلية الذات الأساسية. وترتكز آلية الذات الأساسية كما وصفت للتوّ على الذات الأولية ومشاعرها البدائية، وهي الآلية المركزية لإنتاج العقول الواعية. تعتمد الأجهزة المعقدة المطلوبة لتوسيع العملية لتشمل مستوى الذات النابعة من السيرة الشخصية على العملية التشغيلية العادية لآلية الذات الأساسية.

هل تنطبق آلية ربط الذات والشيء فقط على الأشياء المدركة آنيًا وليس على الأشياء المستدعاة من الذاكرة؟ لا. نظرًا إلى أنه عندما نتعلم عن شيء ما فإننا نصنع

سجلّات ليس فقط عن مظهره بل أيضًا عن تفاعلنا معه (حركات العين والرأس، وحركات اليد، وما إلى ذلك)، وبالتالي فإن استذكار الشيء يستدعي استذكار حزمة متنوعة من التفاعلات الحركية المحفوظة في الذاكرة. وكما هو الحال في التفاعلات الحركية الآنية مع شيء ما، يمكن للتفاعلات الحركية المستدعاة من الذاكرة أو التخيلية تعديل الذات الأولية على الفور. إذا كانت هذه الفكرة صحيحة، فسوف تفسر لماذا لا نفقد الوعي عندما نغرق في أحلام اليقظة في غرفة صامتة وعيوننا مغلقة ـ أعتقد أنها فكرة مريحة إلى حد ما.

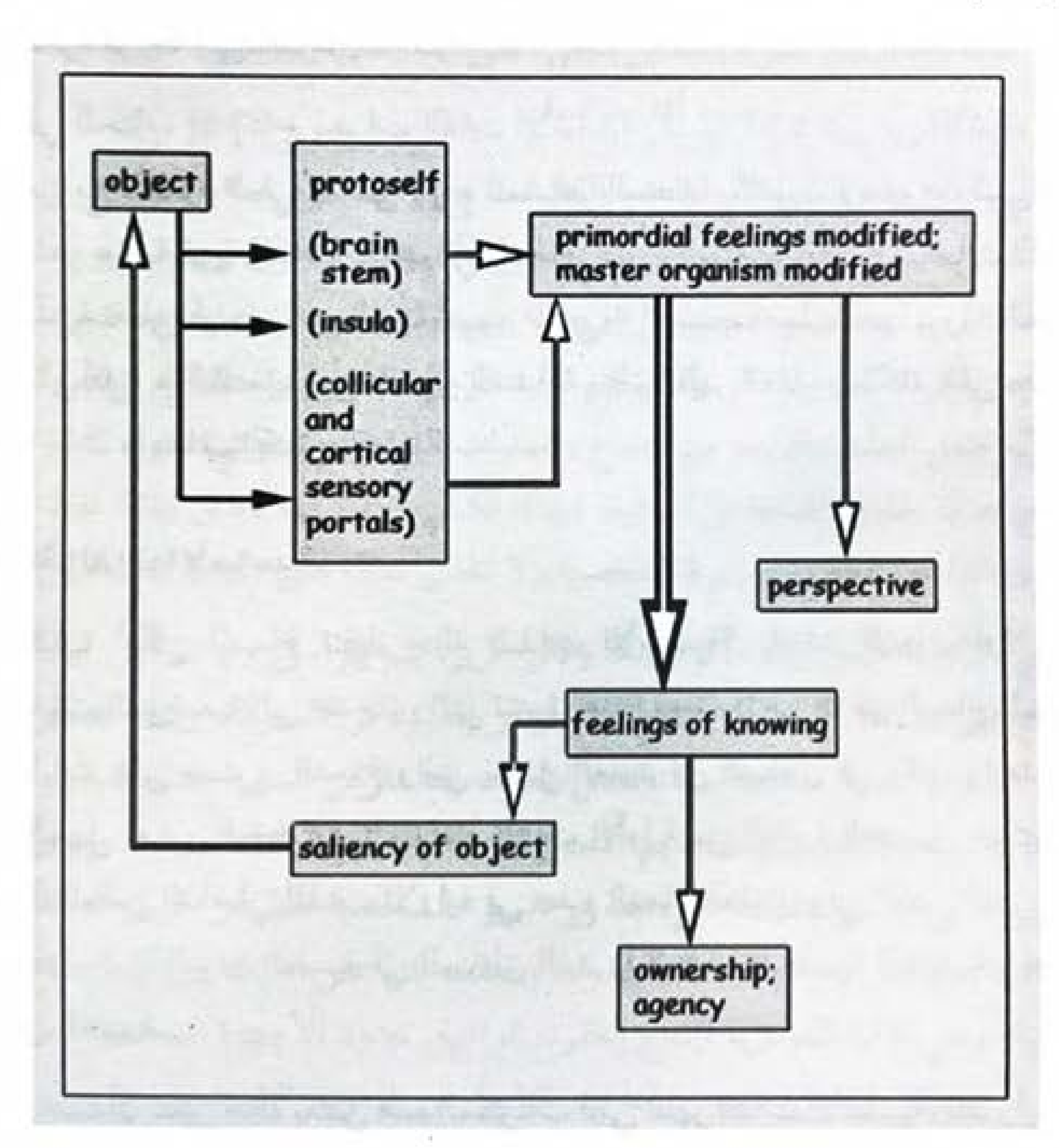
في الختام، إن إنتاج نبضات الذات الأساسية بالنسبة لعدد كبير من الأشياء التي تتفاعل مع الكائن الحي يضمن إنتاج المشاعر المتعلقة بالشيء. وبدورها، تبني هذه المشاعر عملية قوية للذات تساهم في الحفاظ على الاستيقاظ. كما أن نبضات الذات الأساسية تعطي درجات من القيمة لصور «الشيء» المسبب، مما يمنحها بروزًا (تميزًا) أكثر أو أقل. هذا التمايز بين الصور المتدفقة ينظم مظهر العقل ويشكّله على حسب احتياجات وأهداف الكائن الحي.

حالة الذات الأساسية

كيف أمكن للدماغ تنفيذ حالة الذات الأساسية؟ يأخذنا البحث أولًا إلى العمليات الموضعية إلى حد ما، والتي تشمل عددًا محدودًا من مناطق الدماغ، ثم إلى العمليات على مستوى الدماغ والتي تشمل العديد من المناطق في وقت واحد. إن من السهل تصور الخطوات المتعلقة بالذات الأولية من الناحية العصبية. حيث يقع مكون الحس الداخلي للذات الأولية في جذع الدماغ العلوي وفي الفص الجزيري؛ ويوجد مكون البوابة الحسية في المناطق القشرية الحسية الجسدية التقليدية وحقول العين الجبهية.

يجب أن تتغير حالة بعض هذه المكونات لكي تظهر الذات الأساسية. لقد رأينا أنه عندما يحرّض شيء محسوس رد فعل عاطفي ويغير خرائط الحسّ الداخلي الرئيسة، فسوف يعقبه تعديل الذات الأولية، وبالتالي تغيير المشاعر البدائية. وبالمثل، تتغير مكونات البوابة الحسية للذات الأولية عندما يشغل الشيء المستهدف نظام إدراك

حسي. ونتيجة لذلك، فإن المناطق المشاركة في صنع صور الجسم تتغير حتمًا في مواقع الذات الأولية (جذع الدماغ والقشرة الجزيرية والمناطق القشرية الحسية الجسدية). وينشأ عن هذه الأحداث المتنوعة تسلسلات دقيقة للصور التي تدخل في عملية العقل. وتتبع التسلسلات الدقيقة للصور بعضها البعض مثل ضربات النبض، أي بشكل غير منتظم ولكن موثوق، طالما استمرت الأحداث وبقي مستوى الاستيقاظ فوق العتبة.



الشكل 4.8: رسم تخطيطي لآليات الذات الأساسية. إن حالة الذات الأساسية هي حالة مركّبة. المكونات الرئيسة هي **مشاعر المعرفة وتميّز الشيء**. والمكونات المهمة الأخرى هي المنظور والشعور بالملكية والسلطة.

حتى هذه اللحظة، في أبسط نماذج حالة الذات الأساسية، ربما لا تكون هناك حاجة إلى جهاز تنسيق مركزي ولا حاجة على الإطلاق لشاشة واحدة لعرض الصور. تهبط الرقاقات (الصور) حيث يجب (مناطق صنع الصورة)، وتدخل تيار العقل على النحو الذي تفعل، في الوقت والترتيب المناسبين.

ولكن، لكي يكتمل بناء حالة الذات، يجب أن تكون الذات الأولية المعدَّلة على اتصال مع صور (الشيء) المسبب. كيف أمكن حدوث ذلك؟ وكيف يمكن تنظيم مجموعة هذه الحزم المتباينة من الصور بحيث تشكل مشهدًا متسقًا وبالتالي نبضة كاملة من الذات الأساسية؟

من المرجح أن يكون للتوقيت دور هنا أيضًا، عندما يبدأ (الشيء) المسبب عملية المعالجة، وتبدأ التغييرات في الذات الأولية بالحدوث. تحدث هذه الخطوات وفق تقارب زمني وثيق على شكل تسلسل سردي تفرضه الأحداث في وقتها الفعلي. سيظهر المستوى الأول من الاتصال بين الذات الأولية المعدلة والشيء المستهدف بشكل طبيعي خارج نطاق التسلسل الزمني الذي تنشأ وفقه الصور المعنية وتدمج في مسار انبثاق العقل. باختصار، يجب أن تكون الذات الأولية مستعدة للعمل ومستيقظة بما يكفي لإنتاج الشعور البدائي بالكينونة التي ولدت من حوارها مع الجسد. ومن ثم يجب أن تتمكن معالجة الشيء من تعديل الجوانب المتنوعة للذات الأولية، ويجب أن تكون هذه الأحداث مرتبطًا بعضُها ببعض.

هل ستكون هناك حاجة لأن تقوم أجهزة التنسيق العصبي بإنشاء السرد المتسق الذي يحدد النموذج الأولي؟ تعتمد الإجابة على مدى تعقيد المشهد وما إذا كان يتضمن (أشياء) متعددة. عندما يتضمن الأمر أشياء متعددة، وحتى إن لم يكن التعقيد قريبًا من المستوى الذي سنأخذه في الحسبان في الفصل التالي حول الذات النابعة من السيرة الشخصية، أعتقد أننا بحاجة بالفعل إلى أجهزة تنسيق لتحقيق الترابط المنطقي. هناك مرشحان جيدان لهذا المنصب الوظيفي يوجدان في المستوى تحت القشرة الدماغية.

المرشح الأول هو الأكيمات العليا التي يثير ترشيحها الابتسامات، حتى وإن كان من غير الممكن التشكيك في القدرة التنسيقية لهذا الجهاز المجرب والصحيح. وبناءً

على الأسباب الموضحة في الفصل الثالث، فإن الطبقات العميقة من الأكيمات العليا مناسبة جدًا لهذا المنصب الوظيفي. من خلال توفير إمكانية صنع تراكبات للصور المأخوذة من جوانب مختلفة للعالمين الداخلي والخارجي، فإن الطبقات العميقة من الأكيمات تمثل نموذجًا لما أصبح عليه الدماغ القادر على صنع العقل وصنع الذات[10]. لكن القيود واضحة. لا يمكننا أن نتوقع أن تكون الأكيمات هي المنسق الرئيس للصور القشرية عندما يتعلق الأمر بتعقيد الذات النابعة من السيرة الشخصية.

أما المرشح الثاني لمنصب المنسق فهو المهاد، وتحديدًا النواة الترابطية للمهاد، التي يعتبر وضعها مثاليًا لإنشاء روابط وظيفية بين مجموعات منفصلة من النشاط القشري.

جولة مع الدماغ في رحلته لبناء العقل الواعي

تخيل المشهد التالي: أنا أشاهد طيور البجع تطعم صغارها وجبة الإفطار. وأراها تطير برشاقة فوق المحيط، أحيانًا تكاد تلمس سطح الماء، وأحيانًا تعلو قليلًا. وعندما ترى سمكة، فإنها تندفع فجأة نحو سطح المحيط بمناقيرها التي تشبه طائرة كونكورد في وضع الهبوط، وتجعل أجنحتها على شكل دلتا جميلة. وسرعان ما تغوص في الماء لتعود وتخرج لاحقًا منتصرة مع سمكة في منقارها.

وبينما يتجول البجع مقتربًا ومبتعدًا تنشغل عيناي بمراقبته، وتضبط العدسات في عيني مسافتها البؤرية، وتتكيف الحدقة مع الضوء المتبدل، وتعمل عضلات العين بسرعة لمتابعة الحركات السريعة للطيور؛ ويساعد عنقي في إجراء التعديلات المناسبة، ويكافأ فضولي واهتمامي بشكل مجزٍ جراء مراقبة هذه الطقوس الرائعة؛ فأنا أستمتع بالعرض.

ونتيجة كل هذا الضجيج الواقعي وصخب الدماغ، تصل الإشارات إلى قشرتي البصرية جديدة مباشرةً من خرائط الشبكية التي ترسم البجع وتحدد مظهره على أنه الشيء المستهدف الذي يجب معرفته. لقد صنع عدد وافر من الصور المتحركة. وفي مسارٍ متوازٍ تعالج الإشارات أيضًا في مجموعة متنوعة من مناطق الدماغ: في حقول العين الجبهية (باحة برودمان الثامنة المعنية بحركات العين ولكن ليس بالصور المرئية

بحد ذاتها)؛ وفي القشرة الحسية الجسدية الجانبية (التي ترسم النشاط العضلي للرأس والعنق والوجه)؛ وفي البنيات ذات الصلة بالعاطفة في جذع الدماغ والدماغ الأمامي القاعدي والعقد القاعدية، والمناطق القشرية الجزيرية (التي تساعد أنشطتها المشتركة على توليد مشاعري اللطيفة حول المشهد)؛ وفي الأكيمات العليا (التي تتلقى خرائطها معلومات حول المشهد البصري وحركات العين وحالة الجسم)؛ وفي النوى الترابطية للمهاد التي تنشغل بكل حركة مرور للإشارات في مناطق القشرة الدماغية وجذع الدماغ.

وما نتيجة كل هذه التغيرات؟ النتيجة هي أن الخرائط التي ترسم حالة البوابات الحسية والخرائط المتعلقة بالحالة الداخلية للكائن الحي تسجل اضطرابًا. ويصبح تعديل المشاعر البدائية للذات الأولية عبارة عن مشاعر تفاضلية للمعرفة نسبةً إلى الأشياء المشاركة. وبالنتيجة، تصنع الخرائط البصرية الحديثة للشيء المراد معرفته (طعام سرب البجع) بشكل أكثر تميزًا ووضوحًا من شيء مادي آخر عولج بلا وعي في العقل. ويمكن لهذا الشيء المادي الآخر أن ينافس من أجل الحصول على المعالجة الواعية، لكنه يفشل لعدة أسباب منها أن البجع مثير جدًا للاهتمام بالنسبة لي أي أنّ له قيمة.

تقوم النوى المسؤولة عن المكافآت في مناطق مثل الباحة السقيفية البطنية في جذع الدماغ، والنواة المتكئة، والعقد القاعدية، بإنجاز المعالجات الخاصة لصور البجع عن طريق التحرير الانتقائي للمعدلات العصبية في باحات صنع الصورة. وينبثق الإحساس بملكية الصور، وأيضًا الإحساس بالسلطة، من مشاعر المعرفة هذه. في الوقت نفسه، وضعت التغيرات في البوابات الحسية الشيء المستهدف المراد معرفته ضمن منظور واضح محدد بالنسبة لي[11].

انطلاقًا من هذه الخريطة الشاملة للدماغ، تنبثق حالات الذات الأساسية بطريقة تشبه النبض. ولكن فجأة يرن الهاتف ويتلاشى السحر. فيتحرك رأسي وعيني على مضض نحو جهاز الاستقبال لا محالة. فأنهض. وتبدأ دورة كاملة جديدة من بناء العقل الواعي، ولكنها تركز على الهاتف الآن. غادر البجع من عيني ومن عقلي وحلّ مكانه الهاتف.



الفصل التاسع

الذات النابعة من السيرة الشخصية

الوعي المبني من الذاكرة

تتكون السير الذاتية من ذكريات شخصية والمجموع الكلي لتجارب حياتنا بما فيها تجارب الخطط المحددة أو المبهمة التي وضعناها للمستقبل. والذات النابعة من السيرة الذاتية هي سيرة ذاتية واعية تعتمد على البوصلة الكاملة لتاريخنا المحفوظ في الذاكرة، سواء الحديث أم البعيد. وتندرج التجارب الاجتماعية التي كنا جزءًا منها، أو نتمنى لو كنا جزءًا منها، ضمن هذا التاريخ أيضًا، وكذلك الذكريات التي تصف أكثر التجارب سموًا من بين تجاربنا العاطفية، أي تلك التي قد توصف بأنها تجارب روحية.

ففي حين تنبض الذات الأساسية بلا هوادة، حاضرة دائمًا كتلميح علني أو شبه علني صاخب، فإن الذات النابعة من السيرة الذاتية تقود حياة مزدوجة، إذ يمكن أن تكون علنيةً من ناحية، تصنع العقل الواعي في أعظم حالاته وأكثرها إنسانية؛ ويمكن أن تكون في سبات عميق من ناحية أخرى، وتنتظر مكوناتها العديدة دورها لتصبح نشطة. تلك الحياة الأخرى للذات النابعة من السيرة الذاتية تحدث خلف الستار بعيدًا عن الوعي الذي يسهل الوصول إليه، وربما يحدث ذلك حينما تنضج الذات، بفضل التراكم التدريجي للذاكرة وإعادة صياغتها. عند إعادة بناء التجارب المعاشة وإعادة إحيائها، سواء عبر التفكير الواعي أو المعالجة اللاواعية، فسوف يعاد تقييم وترتيب فحواها حتمًا أو أنه يعدّل بشكل طفيف أو إلى حد كبير من حيث تكوينه الواقعي ومتمماته العاطفية. تكتسب الأشياء والأحداث وزنًا عاطفيًا جديدًا خلال هذه العملية.

وتُسقط بعض إطارات الاستذكار على أرضية حجرات العقل، بعضها يرمم ويحسّن، في حين يبقى بعضها الآخر مدمجًا بذكاء إما من خلال رغباتنا أو من خلال تقلبات الصدفة التي تنشئ مشاهد جديدة لم تصور مسبقًا على الإطلاق. وبهذه الطريقة وعلى مرّ السنين، تعاد كتابة تاريخنا بمهارة. وهذا يفسّر اكتساب الحقائق أهمية جديدة ولماذا تعزف موسيقى الذاكرة بشكل مختلف اليوم عما كانت عليه في العام الماضي.

من الناحية العصبية، تحدث وظيفة البناء وإعادة البناء هذه إلى حد كبير أثناء المعالجة اللاواعية، وقد تحدث حتى في الأحلام أيضًا حسب ما نعرفه عنها إلى الآن، رغم أن بإمكانها أن تنبثق من الوعي في بعض الأحيان. كما أنها تستفيد من البنية الهندسية لمناطق التقارب والتباعد لتحويل المعرفة المشفّرة الموجودة في باحة الاستعدادات إلى عروض واضحة وغير مشفّرة في باحة الصورة.

لحسن الحظ، بالنظر إلى وفرة سجلات الماضي المعاش والمستقبل المتوقع، لا نحتاج إلى استذكار جميعها أو حتى معظمها، عندما تعمل ذواتنا في الوضع النابع من السيرة الذاتية. لم يكن حتى بروست بحاجة إلى الاعتماد على كل ماضيه المفصل الغني العائد لماضٍ بعيد من أجل بناء لحظة من براوستية الذات الكاملة. [ذكر داماسيو هنا كلمة البراوستية Proustiness نسبةً إلى الروائي مارسيل براوست مؤلف سلسلة روايات البحث عن الزمن المفقود]. إننا، لحسن الحظ، نستند إلى الوقائع الرئيسة، أو إلى مجموعة منها في الواقع، واعتمادًا على احتياجات اللحظة، نتذكر ببساطة عددًا معينًا منها ونضعها ضمن واقعة جديدة. ويمكن في حالات معينة، أن يكون عدد الوقائع المستدعاة كبيرًا جدًا، كفيض من الذكريات الحقيقية المليئة بالعواطف والمشاعر التي رافقتها أول مرة. (يمكن دائمًا الاعتماد على «باخ» لاستحضار مثل هذا الموقف). ولكن حتى عندما يكون عدد الوقائع محدودًا، فإن تعقيد الذكريات المشاركة في بناء الذات ضخم جدًا، بكل تواضع. وهنا تكمن مشكلة بناء الذات النابعة من السيرة الشخصية.

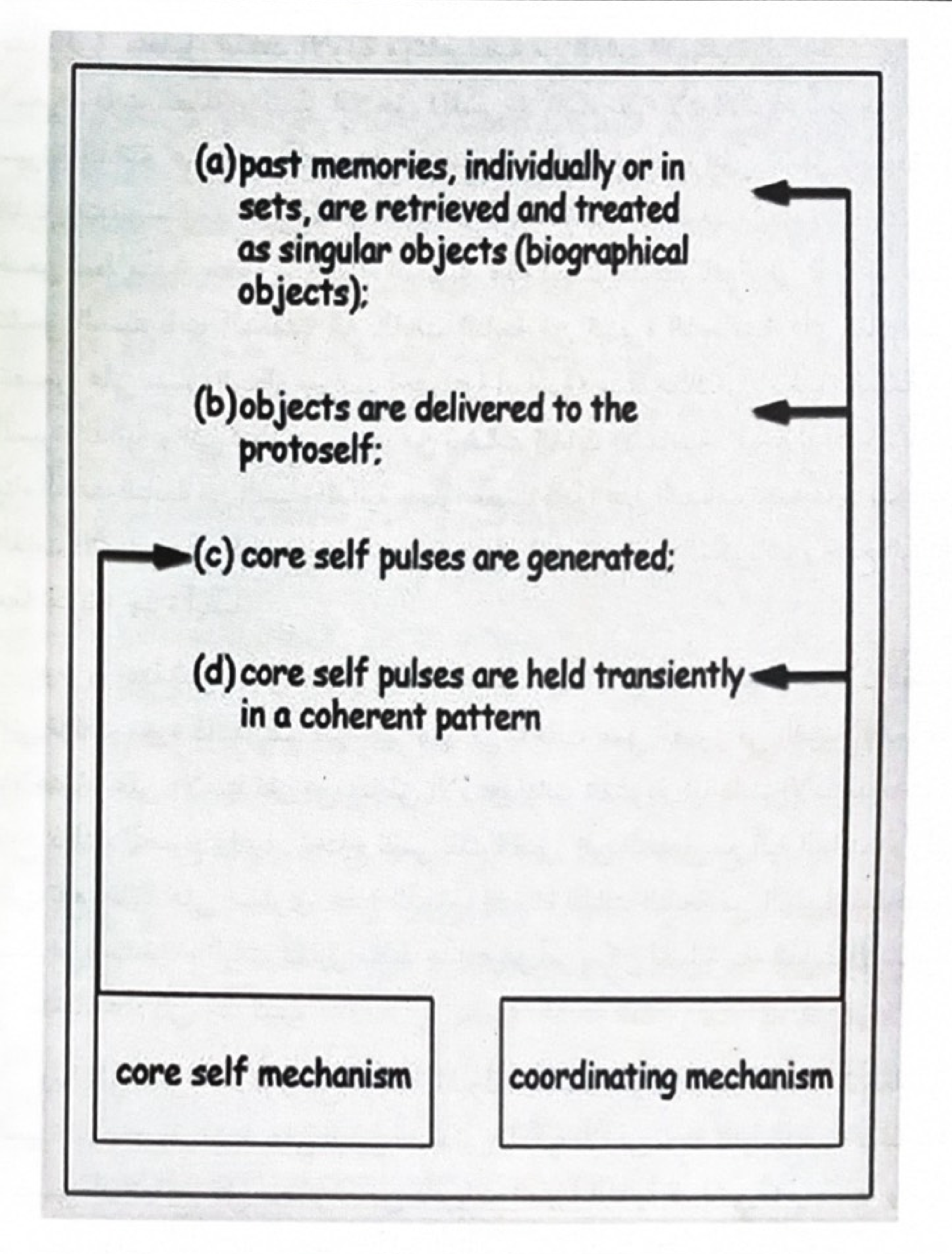
بناء الذات النابعة عن السيرة الشخصية

أظن أن استراتيجية الدماغ لبناء الذات النابعة من السيرة الشخصية هي على النحو التالي. أولًا، يجب تجميع مجموعات غنية من ذكريات السيرة الذاتية المعروفة معًا حتى يصبح بالإمكان معالجة كل منها بسهولة كشيء فردي. يُسمح لكل (شيء) من

هذا القبيل بتعديل الذات الأولية وإنتاج نبضه من الذات الأساسية إلى جانب مشاعر المعرفة ذات الصلة والتميّز اللاحق (للشيء). ثانيًا، نظرًا لأن الأشياء الموجودة في سيرتنا الذاتية عديدة جدًا، يحتاج الدماغ إلى أجهزة قادرة على تنسيق استحضار الذكريات، وتسليمها إلى الذات الأولية لإجراء التفاعل المطلوب وإبقاء نتائج التفاعل ضمن نمط متّسق متصل بالأشياء المسببة. هذه ليست مشكلة تافهة، في الواقع، حيث تشمل المستويات المعقدة من الذات النابعة من السيرة الشخصية (أي تلك التي تتضمن على سبيل المثال جوانب اجتماعية أساسية) عددًا هائلًا من الأشياء النابعة من السيرة الذاتية والتي تتطلب العديد من نبضات الذات الأساسية. نتيجة لذلك، يتطلب بناء الذات النابعة من السيرة الذاتية جهازًا عصبيًا قادرًا على اكتساب نبضات متعددة من الذات الأساسية في غضون فترة زمنية قصيرة ولعدد كبير من المكونات وجمع النتائج معًا لفترة وجيزة أيضًا.

ومن وجهة نظر عصبية، تبدو عملية التنسيق معقدة على وجه الخصوص لأن الصور التي تؤلف سيرة ذاتية ينفّذ قدر كبير منها في باحات عمل الصور في القشرة الدماغية بالاعتماد على الاستذكار من مناطق الاستعدادات القشرية (باحات الاستعدادات)، ومع ذلك، لتصبح واعية، تحتاج نفس تلك الصور إلى التفاعل مع آلية الذات الأولية التي تقع غالبًا على مستوى جذع الدماغ. إن بناء الذات النابعة من السيرة الشخصية يستدعي استخدام آليات تنسيق متقنة جدًا، وهو أمر يمكن لعملية بناء الذات الأساسية الاستغناء عنه إلى حد كبير.

وبالتالي، من خلال وضع فرضية مقبولة، يمكننا القول إن بناء الذات النابعة من السيرة الشخصية يعتمد على آليتين متحدتين. الآلية الأولى تابعة لآلية الذات الأساسية وتضمن أن تعالج كل مجموعة من ذكريات السيرة الذاتية كـ (شيء) وجعلها واعية في نبض ذات أساسية. وتنجز الآلية الثانية عملية تنسيق على مستوى كامل الدماغ تشمل الخطوات التالية: (1) استحضار محتويات معينة من الذاكرة وعرضها كصور؛ (2) السماح للصور بالتفاعل بطريقة منظمة مع جهاز آخر في مكان آخر من الدماغ، أي الذات الأولية؛ و(3) وتحفظ نتائج التفاعل بشكل مترابط خلال فترة زمنية معينة.



الشكل 1.9: الذات النابعة من السيرة الشخصية: الآليات العصبية.

تشمل البنيات المشاركة في بناء الذات النابعة من السيرة الشخصية جميع تلك اللازمة لبناء الذات الأساسية، في جذع الدماغ والمهاد والقشرة الدماغية، بالإضافة إلى البنيات المشاركة في آليات التنسيق الموضحة أدناه.

مسألة التنسيق

قبل أن أذكر كلمة أخرى حول التنسيق، أود أن أتأكد من أن فكرتي لم تفسّر بشكل خاطئ. أجهزة التنسيق التي أفترضها **ليست** مسارح ديكارتيه. (ولا تؤدى مسرحية داخلها). **وليست** مراكز للوعي. (لا وجود لشيء من هذا القبيل). وليست **أقزامًا** مترجمة. (إنها لا تعرف شيئًا، ولا تترجم أي شيء). هي بالضبط ما افترضته لا أكثر. أجهزة التنسيق هذه عبارة عن منظمات **تلقائية** للعملية. نتائج العملية برمتها **لا تتجسد داخل أجهزة التنسيق بل في مكان آخر**، على وجه التحديد، داخل البنى المسؤولة عن صنع الصورة والمولّدة للعقل في الدماغ والموجودة في كل من القشرة الدماغية وجذع الدماغ.

التنسيق ليس مدفوعًا بعامل غامض خارج الدماغ بل بعوامل طبيعية مثل ترتيب إدخال المحتويات المصورة في عملية العقل والقيمة الممنوحة لتلك المحتويات.

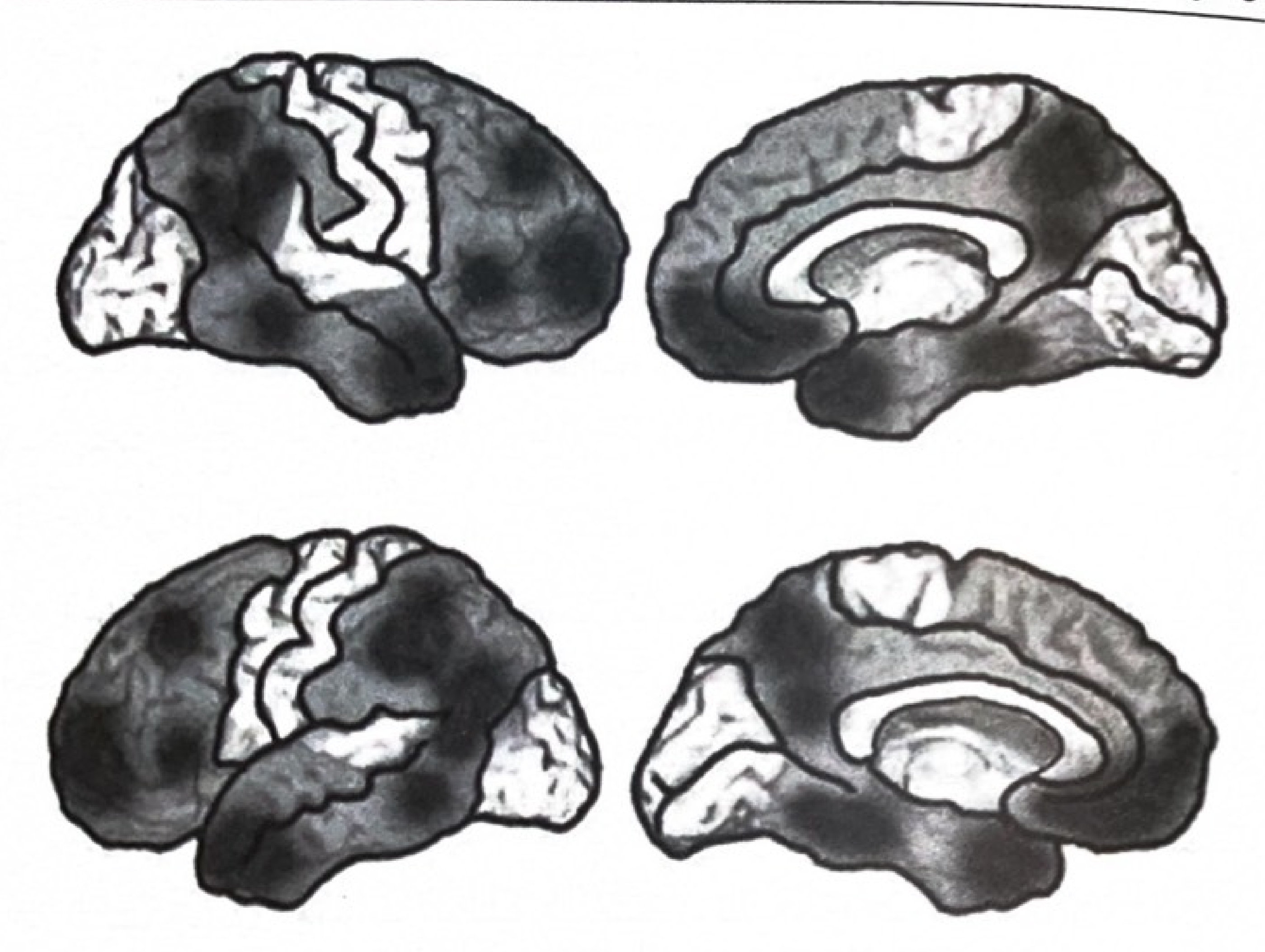
كيف يُجرى التقييم؟ ضع في اعتبارك أن أي صورة يعالجها الدماغ تقيّم تلقائيًا وتميّز بقيمة في العمليات القائمة على استعدادات الدماغ الأصلية (نظام القيم البيولوجية)، وكذلك على الاستعدادات المكتسبة من التعلم مدى الحياة. وتضاف العلامة المميزة أثناء الإدراك الحسي الأصلي وتخزّن مع الصورة، ولكنها تصحو مع كل حالة استذكار. بإيجاز، في مواجهة تسلسلات معينة من الأحداث وثروة من المعارف السابقة التي تمت تصفيتها وتمييزها بالقيمة، تساعد أجهزة التنسيق في الدماغ على تنظيم المحتويات الحالية. كما تقدم أجهزة التنسيق الصور إلى جهاز الذات الأولية وتحفظ في النهاية نتائج التفاعل (نبضات الذات الأساسية) وفق نمط مترابط عابر.

المنسّقون

في ظلّ الفرضية المقدمة هنا، تتطلب المرحلة الأولى من تنفيذ بناء الذات العصبية النابعة من السيرة الشخصية البنى والآليات التي كنا قد ناقشناها للتوّ فيما يخص الذات الأساسية. ولكن ثمة شيء مميز حيال البنى والآليات اللازمة لتنفيذ المرحلة الثانية من العملية، وهو التنسيق على مستوى كامل الدماغ الموصوف سابقًا.

من هم المرشحون لمنصب تنسيق النظام الواسع النطاق هذا؟ يتبادر إلى الذهن العديد من البنيات المحتملة، ولكن القليل منها فقط يمكن التفكير فيه بجدية. يعد المهاد من المرشحين الأكثر أهمية وله حضور دائم في أي نقاش حول الأساس العصبي للوعي، وتحديدًا مجموعته من النوى الترابطية. يعتبر الوضع الوسيط للنوى المهادية بين القشرة الدماغية وجذع الدماغ، مثاليًا لتبادل الإشارات والتنسيق. وعلى الرغم من أن المهاد الترابطي مشغول بما يكفي في بناء النسيج الخلفي لأي صورة، فإنه يؤدي دورًا مهمًا للغاية، إن لم يكن هو الدور الرئيس المعني بتنسيق المحتويات التي تعرّف الذات النابعة من السيرة الشخصية. سأذكر المزيد عن المهاد والتنسيق في الفصل التالي.

من المرشحين المحتملين الآخرين؟ المنافس القوي هو مجموعة مركبة من المناطق في كل من نصفي الكرة المخية التي تتميز بهندستها الترابطية. حيث تمثل كل منطقة عقدة مرئية توجد عند مفترق طرق رئيس للإشارات المتقاربة والمتباعدة. وكنت قد وصفتها بأنها حقول التقارب والتباعد CDRegions في الفصل السادس وأشرت إلى أنها مصنوعة من عدد كبير من مناطق التقارب والتباعد ـconvergence divergence zones. تقع مناطق التقارب والتباعد في موقع استراتيجي داخل المناطق القشرية الترابطية العليا ولكن ليس داخل المناطق القشرية الحسية التي تصنع الصور. تظهر على السطح في مواقع مثل الوصلة الصدغية الجدارية، والمناطق القشرية الصدغية الجانبية والوسطية، والمناطق القشرية الجدارية الجانبية، والمناطق القشرية الجبهية الجانبية والوسطية، والمناطق القشرية الخلفية الإنسية. تحتفظ حقول التقارب والتباعد هذه بسجلات للمعرفة المكتسبة سابقًا فيما يتعلق بالموضوعات الأكثر تنوعًا. إن تنشيط أي من هذه المناطق يعزز إعادة بناء الجوانب المتنوعة للمعرفة السابقة (من خلال التباعد والتنشيط الراجع في باحات صنع الصورة)، بما فيها تلك التي تتعلق بالسيرة الذاتية للشخص، بالإضافة إلى تلك التي تصف المعرفة الجينية غير الشخصية.



الشكل 2.9: مهمة تنسيق الصور المتنوعة الناتجة عن الإدراك والاستذكار المستمرين تساعدها حقول التقارب والاختلاف (CDRegions) التي تقع داخل المناطق القشرية الترابطية غير المعينة. يشير الموقع التقريبي لحقول التقارب والتباعد الرئيسة في الرسم التخطيطي (المناطق المظلّلة بشكل غامق) إلى: المناطق القشرية الصدغية القطبية والوسطية، والمناطق القشرية قبل الجبهية الوسطية، والوصلات الصدغية الجدارية، والمناطق القشرية الخلفية الإنسية (PMC). وعلى الأرجح، هناك مناطق أخرى من هذا القبيل. معظم حقول التقارب والتباعد الموصوفة في الشكل هي أيضًا جزء من «شبكة رايشل الافتراضية» التي سنناقشها لاحقًا في هذا الفصل. انظر الفصل السادس والشكلين 1.6 و2.6 للاطلاع على البنية الهندسية لهذه المناطق. انظر الشكل 4.9 للحصول على تفاصيل التوصيل لأحد حقول التقارب والتباعد، أي المناطق القشرية الخلفية الإنسية.

يمكن تصور أن حقول التقارب والتباعد CDR الرئيسة يمكن دمجها أكثر من خلال روابط قشرية-قشرية طويلة المدى من النوع الذي كشفه أول مرة جول ديجيرين قبل قرن مضى. ومن شأن هذه الروابط أن تقدم مستوى آخر من التنسيق بين المناطق.

يبدو أن أحد حقول التقارب والتباعد الرئيسة CDR، وأعني المناطق القشرية الخلفية الإنسية (PMCs)، يمتلك تسلسلًا هرميًا وظيفيًا أعلى بالمقارنة مع المناطق

الأخرى ويظهر العديد من السمات التشريحية والوظيفية التي تميزه عن البقية. وكنت قد اقترحت قبل عقد من الزمن أن منطقة القشرة الخلفية الإنسية مرتبطة بعملية بناء الذات، وإن لم يكن من خلال الدور الذي أتخيله الآن. تشير الدلائل التي استخلصت في السنوات الأخيرة إلى أن منطقة القشرة الخلفية الإنسية تشارك بالفعل في الوعي وتحديدًا في العمليات ذات الصلة بالذات، وقدمت معلومات لم تكن متوفرة سابقًا فيما يتعلق بالتشريح العصبي وفيزيولوجيا المنطقة. (نوقشت الأدلة في الأقسام الأخيرة من هذا الفصل).

المرشح النهائي هو بمثابة الحصان الأسود، بنية غامضة تُعرف باسم العائق claustrum، والتي ترتبط ارتباطًا وثيقًا بحقول التقارب والتباعد CDR. إن العائق claustrum، الذي يقع بين القشرة الجزيرية والعقد القاعدية لكل نصف كرة مخية، له روابط قشرية قد تؤدي دورًا تنسيقيًا. كان فرانسيس كريك مقتنعًا بأن العائق claustrum كان شبيهًا بمدير العمليات الحسية المكلفة بربط مكونات متباينة لإدراك متعدد الحواس. تكشف الأدلة المستقاة من التشريح العصبي التجريبي عن روابط تربط مناطق حسية متنوعة، مما يجعل الدور التنسيقي معقولًا تمامًا. من المثير للاهتمام أن لديها إسقاطًا قويًا نحو حقل التقارب والتباعد الهام الذي ذكرته سابقًا، أي القشرة الخلفية الإنسية PMC. ولم يكتشف هذا الرابط القوي إلا بعد وفاة كريك، ولذلك لم يدرج في المقالة المنشورة بعد وفاته التي كان قد كتبها مع كريستوف كوخ وعرض فيها الحالة[1]. تكمن مشكلة ترشيح العائق كمنسق في نطاقه الضيق عندما نفكر في الوظيفة التي يتعين عليه القيام بها. ومن ناحية أخرى، بالنظر إلى أنه لا ينبغي أن نتوقع من أي من البنيات التي نوقشت سابقًا أداء مهمة التنسيق بمفردها، فلا يوجد سبب يمنع العائق من تقديم مساهمة ذات صلة ببناء الذات النابعة من السيرة الشخصية.

دور محتمل للقشرة الدماغية الخلفية الانسية

نحن بحاجة إلى المزيد من البحث لتحديد الدور الخاص الذي تؤديه المناطق القشرية الخلفية الإنسية في بناء الوعي. سأعمل لاحقًا من هذا الفصل، على مراجعة الأدلة من مصادر متنوعة: أبحاث حول التخدير، والنوم، والحالات العصبية (التي

تُراوح بين الغيبوبة والحالة الإنباتية وصولًا إلى مرض الزهايمر)، ودراسات التصوير العصبي الوظيفي للعمليات ذات الصلة بـ (الذات). لكن دعونا أولًا نلقِ نظرة على دليل القشرة الخلفية الإنسية الذي يبدو أنه الدليل الأكثر تماسكًا وتفسيرًا ـ دليل مستمد من التشريح العصبي التجريبي. سوف أتكهن بشأن الأعمال المحتملة للمناطق القشرية الخلفية الإنسية وأسباب التحقيق فيها.

عندما اقترحت أن المناطق القشرية الخلفية الإنسية تؤدي دورًا في توليد الشخصانية، كان لديَّ منحيان للتفكير في هذا الرأي. يتعلق المنحى الأول بالسلوك والحالة العقلية المفترضة لمرضى الأعصاب الذين يعانون من أذية بؤرية في هذه المنطقة، والتي تشمل الضرر الناجم عن مرض الزهايمر في مراحله المتأخرة بالإضافة إلى السكتات الدماغية النادرة للغاية والنقائل الدماغية الناجمة عن السرطان. ويتعلق المنحى الثاني بالبحث النظري عن منطقة دماغية مناسبة من الناحية الفيزيولوجية لجمع معلومات حول كل من الكائن الحي والأشياء والأحداث التي يتفاعل معها هذا الكائن الحي. وكانت منطقة القشرة الدماغية الخلفية الإنسية من بين المرشحين، نظرًا لأنها تقع كما يبدو عند تقاطع المسارات المرتبطة بالمعلومات الواردة من الداخل الحشوي (الحس الداخلي)، ومن الجهاز العضلي الهيكلي (الإدراك الحسي الداخلي والحركي)، ومن العالم الخارجي (الإدراك الحسي الخارجي). إن المناحي الواقعية ليست موضع شك، لكنني لم أعد أرى حاجة للدور الوظيفي الذي تخيلته. ومع ذلك، حفّزت الفرضية الأبحاث التي أسفرت عن معلومات جديدة مهمة.

لم يكن المضي بالفرضية أمرًا سهلًا؛ إذ كانت المشكلة الرئيسة هي أن المعلومات التشريحية العصبية المتاحة عن هذه المنطقة محدودة للغاية. بدأت بعض الدراسات القيّمة في رسم مخططات ترابط أجزاء من القشرة الدماغية الخلفية الإنسية[2]، ولكن لم تدرس مخطط شبكة الترابط العام للمنطقة. في الواقع، لم تكن المنطقة معروفة بمصطلح جامع بل بالأجزاء المكوّنة لها، وهي القشرة الحزامية الخلفية والطلل precuneus. ولم تكن المناطق القشرية الخلفية الإنسية، بأي اسم كانت، لم تكن بالتأكيد معروفة على قائمة مناطق الدماغ البارزة.

ومن أجل استكشاف الفرضية القائلة بأن القشرة الدماغية الخلفية الإنسية كانت

مساهمة في بناء الوعي، كان من الضروري اكتساب المعرفة غير المتاحة سابقًا حول التشريح العصبي الترابطي للمناطق القشرية الدماغية الخلفية الإنسية. لهذا السبب، أجرى فريقنا البحثي دراسة تشريحية عصبية تجريبية على الرئيسات غير البشرية. أجريت التجارب في مختبر جوزيف بارفيزي بالتعاون مع غاري فان هويزن. وشملت الدراسة في أساسها قرود المكاك المختبرية وإعطاء العديد من حقن المتتبعات البيولوجية في جميع المناطق التي كنا بحاجة إلى التحقق من ترابطها العصبي، إذ بمجرد حقنها في منطقة معينة من الدماغ، تمتص الخلايا العصبية الفردية المتتبعات البيولوجية وتنقلها على طول محاورها إلى وجهاتها الطبيعية، وتدعى هذه بالمتتبعات التقدمية. وهناك نوع آخر من المتتبعات البيولوجية، النوع التراجعي، الذي يرفع بواسطة محطات محورية وينقل في الاتجاه المعاكس من أي مكان توجد فيه المحطات إلى أجسام الخلايا العصبية، عند نقاطها المنشأ. والنتيجة النهائية لجميع رحلات المتتبع هي إمكانية وضع مخطط لكل منطقة مستهدفة ولمواقع منشأ الروابط التي تستقبلها المنطقة، بالإضافة إلى المواقع التي ترسل المنطقة رسائلها إليها.

تتكون المناطق القشرية الدماغية الخلفية الإنسية من عدة مناطق فرعية. (في خريطة الهندسة الخلوية لـ برودمان، هي الباحات 23 أ / ب و29 و30 و31 و7 م). إن الترابط الداخلي بين هذه المناطق الفرعية معقد للغاية لدرجة أنه من المعقول إلى حد ما معاملتها كوحدة وظيفية. تتيح بعض الانتماءات الترابطية المميزة داخل القطاعات الفرعية إمكانية أن يكون لبعضها أدوار وظيفية متميزة تؤديها. يبدو المصطلح الجامع الذي صغناه للمجموعة مبررًا، على الأقل في الوقت الحالي.

***





شكل 3.9: موقع المناطق القشرية الخلفية الإنسية في الدماغ البشري.

ستجد في الشكل 4.9 ملخصًا لنمط روابط القشرة الدماغية الخلفية الإنسية، كما ورد في العدد الأول الذي صدر عن هذه الأبحاث الشاقة والمستهلكة للوقت[3]. ويمكن وصفه على النحو التالي:

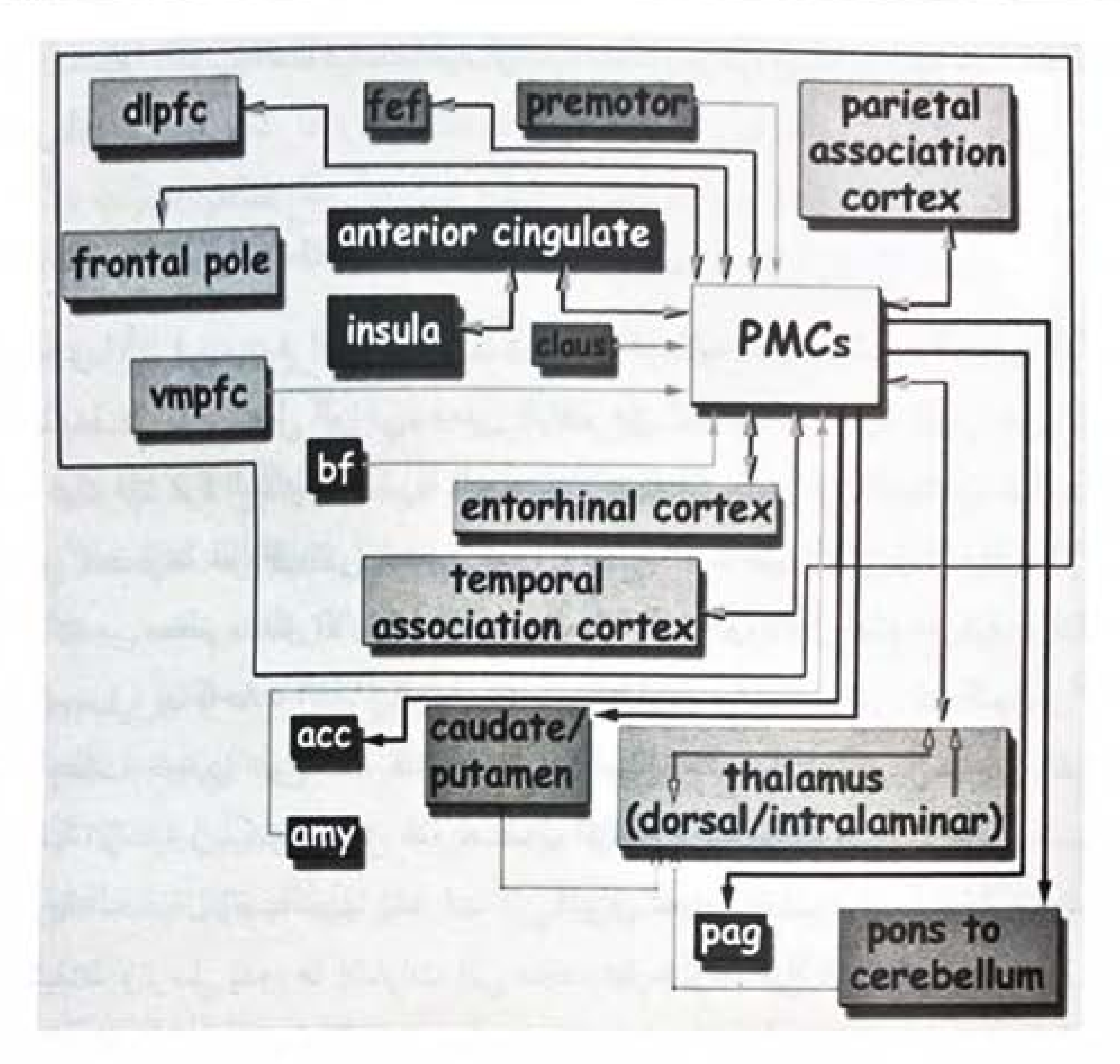
1. تتلاقى المدخلات من المناطق القشرية الترابطية الجدارية والصدغية والقشرة الشمية الداخلية والقشرة الجبهية في المناطق القشرية الخلفية الإنسية كما هو الحال مع المدخلات من القشرة الحزامية الأمامية (المستقبل الرئيس لإسقاطات الفص الجزيري)، والعائق claustrum والدماغ الأمامي القاعدي

واللوزة والمنطقة أمام الحركية وحقول العين الجبهية. كما تظهر النوى المهادية، سواء داخل الصفيحية أو الظهرية، على المناطق القشرية الخلفية الإنسية.

2. ومع بعض الاستثناءات، فإن المواقع التي تنشئ مدخلات متقاربة في المناطق القشرية الخلفية الإنسية تتلقى أيضًا نواتج متباعدة عنها، والاستثناءات هي القشرة الأمامية الجبهية البطنية الإنسية، والعائق، ونواة المهاد داخل الصفيحية. تتلقى بعض المواقع التي لا تُعرض على المناطق القشرية الخلفية الإنسية إسقاطات المنطقة القشرية الخلفية الإنسية، وهي النواة المذنبة والبطامة، والنواة المتكئة، والباحة السنجابية المحيطة بالمسال.

3. لا توجد روابط مع أو من المناطق القشرية الخلفية الإنسية بالمقارنة مع المناطق القشرية الحسية الأولى أو المناطق القشرية الحركية الأولية.

4. من الواضح من النتائج الموصوفة في البندين 1 و2، أن المناطق القشرية الخلفية الإنسية هي حقل تقارب وتباعد عالي المستوى. إنها عضو بارز في نادي حقول التقارب والتباعد CDR Region الذي أعتبره مرشحًا جيدًا لتنسيق المحتويات في العقل الواعي، كما أنّ له صلة مهمة مع منسق محتمل آخر، العائق، الذي يُعرض بشكل ملحوظ على المناطق القشرية الخلفية الإنسية ولكن المعاملة بالمثل ضعيفة.



الشكل 4.9: نمط الروابط العصبية من وإلى القشرة الدماغية الخلفية الإنسية (PMCs)، كما وجد في دراسة أجريت على القرد. الاختصارات: dlpfc = القشرة الجبهية الأمامية الظهرية الجانبية؛ fef = حقول العين الجبهية؛ vmpfc = القشرة الجبهية الأمامية البطنية الإنسية؛ bf = الدماغ الأمامي القاعدي؛ claus = العائق؛ acc = النواة المتكئة؛ amy = اللوزة؛ pag = الباحة السنجابية المحيطة بالمسال.

ودعمت دراسة حديثة أجريت على البشر فكرة أن المناطق القشرية الخلفية الإنسية مختلفة من الناحية التشريحية العصبية[4]. استخدمت الدراسة التي قادها أولاف سبورنز تقنية حديثة للتصوير بالرنين المغناطيسي، وهي التصوير الطيفي المنتشر الذي ينتج صورًا للروابط العصبية وتوزّعها المكاني التقريبي. استخدم المؤلفون بيانات التصوير التي جمعوها لإنشاء خرائط للترتيبات الترابطية عبر جميع أنحاء القشرة الدماغية البشرية. وحددوا عدة مراكز ترابط عبر جميع أنحاء القشرة الدماغية يتوافق العديد منها مع حقول التقارب والتباعد CDR التي كنت قد ناقشتها. وخلصوا أيضًا

إلى أن منطقة القشرة الدماغية الخلفية الإنسية تشكل مركزًا فريدًا مرتبطًا بقوة مع مراكز أخرى أكثر من غيره.

المناطق القشرية الخلفية الإنسية في العمل

نحن الآن في وضع أفضل لتصور كيف يمكن للمناطق القشرية الخلفية الإنسية المساهمة في بناء العقل الواعي. فعلى الرغم من أنها تشكل جزءًا كبيرًا من القشرة الدماغية، فإن قوة المناطق القشرية الخلفية الإنسية لا تكمن في الممتلكات المكانية بل في مجموعة الرفاق التي تحظى بهم. وتتلقى المناطق القشرية الخلفية الإنسية إشارات من معظم مناطق الارتباط الحسي العالية الرتبة ومناطق أمام حركية، وغالبًا ما ترد الجميل. إن باحات الدماغ الغنية بمناطق التقارب والتباعد التي تتحكم بمركّبات المعلومات متعددة الوسائط، قادرة على إرسال إشارات إلى المناطق القشرية الخلفية الإنسية ويمكنها بشكل عام استقبال الإشارات العائدة إليها. وتتلقى المناطق القشرية الخلفية الإنسية أيضًا إشارات من النوى تحت القشرية المشاركة في عملية الاستيقاظ وترسل بدورها إشارات إلى مجموعة متنوعة من المناطق تحت القشرية ذات الصلة بالانتباه والمكافأة (في جذع الدماغ والدماغ الأمامي القاعدي)، بالإضافة إلى المناطق القادرة على إنتاج أنماط حركية (مثل العقد القاعدية والباحة السنجابية المحيطة بالمسال).

ما المضمون المحتمل للإشارات المستقبلة، وماذا تفعل المناطق القشرية الخلفية الإنسية بها؟ لا نعرف على وجه اليقين، ولكن التفاوت الكبير بين وفرة وقوة الإسقاطات تجاه المناطق القشرية الخلفية الإنسية والمواقع الفعلية التي تهبط فيها يشير إلى إجابة ما. معظم المناطق القشرية الخلفية الإنسية قديمة الطراز، وهي المناطق التي يعتقد المرء أنها تحتفظ بترتيبات استعدادية بدلًا من الخرائط الواضحة. إن المناطق القشرية الخلفية الإنسية ليست مناطق قشرية حسية أولى حديثة مثل تلك الخاصة بالبصر أو السمع حيث يمكن تجميع خرائط تفصيلية للأشياء والأحداث. أي أن معرض المنطقة القشرية الخلفية الإنسية لا يحتوي على مساحة جدار كافية لعرض لوحات كبيرة أو لتقديم عروض الدمى المتحركة فرضًا. لكن هذا جيد جدًا لأن المناطق القشرية التي

ترسل إشاراتها إلى المناطق القشرية الخلفية الإنسية لا تشبه المناطق القشرية الحسية الأولى أيضًا؛ ولا يمكنها عرض لوحات كبيرة أو تقديم عروض دمى متحركة أكثر من المناطق القشرية الخلفية الإنسية؛ وتتضمن أيضًا على الأرجح مناطق تقارب وتباعد وباحة استعدادات للمعلومات المسجلة فيها.

ونظرًا لتصميمها، فمن المرجح أن تتصرف المناطق القشرية الخلفية الإنسية ككل ووحداتها الفرعية المكونة لها كمناطق تقارب وتباعد أيضًا. أتصور أن المعلومات التي تحتفظ بها المناطق القشرية الخلفية الإنسية وشركاؤها يمكن تشغيلها فقط عن طريق إعادة إرسال الإشارات مرة أخرى إلى حقول التقارب والتباعد CDR الأخرى في النادي، والتي يمكن أن ترسل إشارات بدورها إلى المناطق القشرية الحسية الأولى حيث تصنع الصور وتعرض - أي حيث يمكن عرض اللوحات الكبيرة وعروض الدمى المتحركة. وبالمقارنة مع حقول التقارب والتباعد الأخرى التي ترتبط بها، نجد أن المناطق القشرية الخلفية الإنسية لها مرتبة هرمية خاصة. تتبوّأ المناطق القشرية الخلفية الإنسية أعلى عمود الطوطم، وهي قادرة على إرسال إشارات تفاعلية مع حقول التقارب والتباعد CDR الأخرى.

فكيف إذًا تساعد المناطق القشرية الخلفية الإنسية الوعي؟ من خلال المساهمة في تجميع حالات الذات النابعة من السيرة الشخصية. وإليكم ما أتصوره: كان من الممكن أساسًا رسم خرائط الأنشطة الحسية والحركية المنفصلة المتعلقة بالتجربة الشخصية في مناطق الدماغ المناسبة، القشرية وتحت القشرية، ومن خلال البيانات المسجلة في مناطق التقارب والتباعد وحقول التقارب والتباعد. في المقابل، شكلت المناطق القشرية الخلفية الإنسية سجلًا لحقول التقارب والتباعد العالية الرتبة المرتبطة داخليًا بحقول تقارب وتباعد أخرى. سيسمح هذا الترتيب بتفعيل النشاط في المناطق القشرية الخلفية الإنسية للوصول إلى مجموعات بيانات أكبر وأكثر توزعًا، ولكن مع ميزة أن (أمر الوصول) سيأتي من منطقة صغيرة نسبيًا وبالتالي يمكن التحكم فيه مكانيًا. يمكن للمناطق القشرية الخلفية الإنسية أن تدعم توطيد عروض المعرفة اللحظية والمتماسكة مؤقتًا.

إذا كان نمط الروابط التشريحية العصبية في المناطق القشرية الخلفية الإنسية

جديرًا بالملاحظة، فكذلك هو موقعها التشريحي أيضًا. تقع المناطق القشرية الخلفية الإنسية بالقرب من خط الوسط، حيث تتواجد المجموعة اليسرى عبر الفاصل البيني لنصفي الكرة في المجموعة اليمنى. هذا الموضع الجغرافي داخل جوف الدماغ مناسب لكل من صلات التقارب والتباعد بالنسبة لمعظم مناطق القشرة الدماغية، وهو مثالي لاستقبال الإشارات من المهاد والردّ بالمثل. ومن الغريب أن هذا الموقع يوفر أيضًا الحماية من التأثير الخارجي، وبما أنه مزود بثلاثة أوعية دموية رئيسة ومنفصلة، فإنه يجعل المناطق القشرية الخلفية الإنسية في مأمن نسبيًا من الأضرار الوعائية أو الصدمات التي يمكن أن تدمرها بشكل جذري.

وكما أشرت سابقًا، تتشارك البنيات المرتبطة بالوعي العديد من السمات التشريحية. أولًا، تميل هذه البنيات نحو الطراز القديم سواء على المستوى القشري أو تحت القشري. لا ينبغي أن يكون هذا مفاجئًا نظرًا لأن بدايات الوعي حدثت في وقت متأخر من التطور البيولوجي ولا يمكن على الإطلاق اعتبارها نموًا تطوريًا حديثًا. ثانيًا، تميل كل من البنيات القشرية وتحت القشرية إلى التواجد عند خط الوسط أو بالقرب منه، ومثلما هو الحال بالنسبة للمناطق القشرية الخلفية الإنسية، فإنها ترغب في النظر إلى أشقائها التوأم عبر خط الوسط في الدماغ ـ وهذا هو الحال مع النوى المهادية وتحت المهادية، وكذلك مع النوى السقيفية في جذع الدماغ. يرتبط العمر التطوري وملاءمة الموقع ارتباطًا وثيقًا مع توزّع الإشارة الواسع النطاق.

سوف تعمل المناطق القشرية الخلفية الإنسية كشريك لشبكة حقول التقارب والتباعد القشرية CDR. لكن دور حقول التقارب والتباعد الأخرى وأهمية نظام الذات الأولية توحي باحتمال أن يتأثر الوعي ولكن دون أن يتلاشى بعد التدمير الافتراضي لمنطقة القشرة الدماغية الخلفية الإنسية بأكملها، شريطة أن تظل جميع حقول التقارب والتباعد الأخرى سليمة وكذلك نظام الذات الأولية. وسيكون بالإمكان استعادة الوعي، وإن لم يكن في ذروته. يختلف هذا عن وضع مرض الزهايمر المتأخر، الذي سأصفه في القسم التالي، بمعنى أن أذية القشرة الدماغية الخلفية الإنسية هي عمليًا بمثابة القشة الأخيرة في عملية التخريب التدريجي التي عطلت للتوّ حقول التقارب والتباعد الأخرى ونظام الذات الأولية.

اعتبارات أخرى حول مناطق القشرية الخلفية الإنسية

بحث التخدير

في بعض النواحي، يعتبر التخدير العام وسيلة مثالية لدراسة بيولوجيا الأعصاب الخاصة بالوعي. ويعدّ من أكثر التطورات إثارة في الطب وقد أنقذ حياة الملايين من الناس الذين ما كانوا ليخضعوا لعمليات جراحية دونه، إذ غالبًا ما يفكر المرء في التخدير العام على أنه مسكّن للألم لأن آثاره تمنع الألم الذي يسببه التدخل الجراحي، لكن الحقيقة هي أن التخدير يمنع الألم بأكثر طريقة جذرية ممكنة، إذ إنه يوقف الوعي تمامًا، وليس فقط الألم بل كل جوانب العقل الواعي.

تخفف مستويات التخدير السطحية من الوعي بشكل ضئيل، تاركة مجالًا لبعض التعلم اللاواعي و«التقدم» العرضي للمعالجة الواعية. وتغوص مستويات التخدير العميقة عميقًا في العملية الواعية ويجري التحكم دوائيًا في الواقع بهذه الفروقات في المستويات وهي ما يحتاج إليه الجراح إذا أراد أن يجري جراحة بسلام داخل القلب أو مفصل الورك. يجب أن تكون بعيدًا، بعيدًا عن كل شيء، نائمًا بعمق شديد لدرجة أن توتر عضلاتك يصبح طريًا مثل الهلام ولا يمكنك التحرك. المرحلة الثالثة من التخدير هي التذكرة لتلك الرحلة، فلا تسمع شيئًا، ولا تشعر بشيء، ولا تفكر في أي شيء. وعندما يتحدث الجراح معك، لن تجيب.

لقد زود تاريخ التخدير الجراحين بالعديد من المركبات الدوائية، والجهود مستمرة للبحث عن الجزيئات التي يمكنها القيام بأكثر مهامّ التخدير كفاءة مع الحد الأدنى من المخاطر وقلة السمية. بشكل عام، يقوم التخدير بعمله عن طريق زيادة التثبيط في الدارات العصبية. ويمكن تحقيق ذلك من خلال تعزيز عمل جابا GABA (حمض جاما-أمينوبوتيريك)، الناقل المثبط الرائد في الدماغ. يعمل التخدير عن طريق إثارة فرط استقطاب الخلايا العصبية وحظر الأستيل كولين، وهو جزيء مهم في التواصل الطبيعي بين خلية عصبية وأخرى. كان يُعتقد بشكل عام أن أدوية التخدير تعمل عن طريق تثبيط وظائف الدماغ بأكملها، مما يقلل من نشاط الخلايا العصبية في كل مكان. لكن الدراسات الحديثة أظهرت أن بعض أدوية التخدير تعمل بشكل انتقائي للغاية،

حيث تمارس عملها في مواقع محددة من الدماغ. ومثال ذلك عقار بروبوفول. تظهر دراسات التصوير العصبي الوظيفي، أن عقار بروبوفول يقوم بمهمته الرائعة من خلال العمل بشكل رئيس في ثلاثة مواقع: القشرة الخلفية، والمهاد، وسقيفة جذع الدماغ. وفي حين أن الأهمية النسبية لكل موقع في بناء اللاوعي غير معروفة، فإن الانخفاض في مستوى الوعي يرتبط بانخفاض تدفق الدم الموضعي في المناطق القشرية الخلفية الإنسية[5]. لكن الأدلة أثبتت تفوق بروبوفول على أدوية تخدير أخرى لها تأثيرات مماثلة، كما توضح المراجعة الشاملة. حيث يعمل بروبوفول على التثبيط الانتقائي لثلاث مناطق من الدماغ شبه المتوسط لها دور في بناء الوعي.

أبحاث النوم

يُعد النوم مجالًا طبيعية لدراسة الوعي، ودراسات النوم كانت من أوائل المصادر المساهمة في فهم مشكلة الوعي. لقد ثبت جيدًا أن أنماط تخطيط كهربية الدماغ، وهي الأنماط المميزة للنشاط الكهربائي الناتج عن الدماغ، ترتبط بمراحل معينة من النوم. من الصعب ربط أصل الأنماط الدماغية الكهربية مع مناطق معينة من الدماغ، وهنا يأتي التوطين المكاني لتقنيات التصوير العصبي الوظيفية لإكمال الصورة. أصبح من الممكن على مدى العقد الماضي وباستخدام تقنيات التصوير، إلقاء نظرة فاحصة على مناطق معينة من الدماغ خلال مراحل النوم المتنوعة.

على سبيل المثال، يكون الوعي مثبطًا جدًا أثناء نوم الموجة البطيئة، والمعروف أيضًا باسم نوم حركة العين غير السريعة أو N_REM. وهذه حالة الهجوع العميق للنوم الوحيدة من نوعها، والتي لا يمكن الاستيقاظ منها إلا باستخدام المنبه غير اللائق والأكثر إزعاجًا. وهي مرحلة «النوم بلا أحلام»، على الرغم من أن الغياب الكامل للأحلام لا ينطبق إلا على الجزء الأول من الليل. تظهر دراسات التصوير العصبي الوظيفية أنه في مرحلة نوم الموجة البطيئة، يتراجع النشاط في عدد من مناطق الدماغ، وخاصة في أجزاء من سقيفة جذع الدماغ (في الجسر والدماغ المتوسط)، والدماغ البيني (المهاد وتحت المهاد / الدماغ الجبهي القاعدي)، والأجزاء المتوسطة والجانبية من القشرة الدماغية أمام الجبهية، والقشرة الحزامية الأمامية، والقشرة الجدارية الجانبية، والقشرة الخلفية الإنسية. إن نمط التراجع الوظيفي في نوم الموجة البطيئة أقل انتقائية

منه في التخدير العام (لا يوجد سبب يجعل النمط هو نفسه)، ولكنه كما هو الحال في التخدير، لا يشير إلى تراجع شامل للوظيفة. يشمل هذا النمط أساسًا الارتباطات الثلاثة لبناء الوعي (جذع الدماغ، والمهاد، والقشرة الدماغية الخلفية الإنسية)، ويُظهر أن الثلاثة جميعها مثبطة.

كما يثبط الوعي أثناء نوم حركة العين السريعة (REM)، حيث تكون الأحلام أكثر ظهورًا. لكن نوم حركة العين السريعة يسمح لمحتويات الحلم بدخول الوعي، إما عن طريق التعلم والاستذكار اللاحق أو عبر ما يسمى بالوعي المتناقض. مناطق الدماغ التي انخفض نشاطها بشكل ملحوظ خلال نوم حركة العين السريعة هي القشرة أمام الجبهية الظهرية الجانبية والقشرة الجدارية الجانبية؛ وكما هو متوقع، فإن انخفاض نشاط القشرة الدماغية الخلفية الإنسية أقل وضوحًا بكثير[6].

باختصار، يكون مستوى النشاط في القشرة الدماغية الخلفية الإنسية أعلى خلال الاستيقاظ وأقل أثناء نوم الموجة البطيئة. أثناء نوم حركة العين السريعة، تعمل القشرة الدماغية الخلفية الإنسية وفق مستويات متوسطة. وهذا أمر منطقي. ويثبط الوعي في الغالب أثناء نوم الموجة البطيئة؛ وخلال نوم الأحلام، تحدث الأشياء لـ «الذات». إن ذات الحلم ليست الذات الطبيعية، بالطبع، لكن يبدو أن حالة الدماغ التي تتزامن معها تستخدم القشرة الدماغية الخلفية الإنسية.

مشاركة القشرة الدماغية الخلفية الإنسية في الشبكة الافتراضية

في سلسلة من دراسات التصوير الوظيفي باستخدام التصوير المقطعي بالإصدار البوزيتروني والرنين المغناطيسي الوظيفي، لفت ماركوس رايشيل الانتباه إلى حقيقة مفادها أن مجموعة فرعية انتقائية من مناطق الدماغ تكون بحالة نشاط مستمر عندما يكون الأشخاص في حالة الراحة ولا يمارسون مهامَّ تتطلب اهتمامًا مركّزًا؛ وعند توجيه الانتباه إلى مهمة معينة، ينخفض نشاط هذه المناطق بشكل طفيف، ولكن ليس إلى الدرجة الملاحظة عند التخدير، على سبيل المثال[7]. تتضمن هذه المجموعة الفرعية من المناطق القشرة الدماغية أمام الجبهية الإنسية؛ والتقاطع الصدغي الجداري، وبنيات في القشرة الصدغية الإنسية والأمامية، والقشرة الدماغية الخلفية

الإنسية، وجميع المناطق التي نعرف الآن أنها مترابطة على نطاق واسع. وقد جاء معظم الاهتمام الذي تركّز على القشرة الدماغية الخلفية الإنسية من عضويتها في هذا النادي من المناطق.



الشكل 5.9: تنشّط القشرة الدماغية الخلفية الإنسية، إلى جانب حقول التقارب والتباعد CDR الأخرى، بشكل بارز في مجموعة متنوعة من مهام التصوير الوظيفي التي تنطوي على مرجع ذاتي. وتشمل هذه المهام استرجاع ذاكرة السيرة الذاتية، وتوقع الأحداث المستقبلية، واتخاذ أحكام أخلاقية.

اقترح رايشيل أن نشاط هذه الشبكة يمثل «الوضع الافتراضي» للتشغيل، وهو وضع تعطله المهام التي تتطلب اهتمامًا خارجيًا. أما في المهام التي تتطلب اهتمامًا داخليًا وموجهًا ذاتيًا، كما هو الحال في استرداد معلومات السيرة الذاتية وفي بعض الحالات العاطفية، فقد أثبتنا نحن وآخرون أن انخفاض النشاط في المناطق القشرية الخلفية الإنسية يبدو أقل تجليًا أو ربما لا يظهر على الإطلاق. في الواقع، قد تكون هناك زيادة فعلية في مثل هذه الظروف[8]. ومن الأمثلة على ذلك استرجاع ذكريات السيرة الذاتية، واستذكار الخطط الموضوعة لمستقبل موعود، وعدد من مهام نظرية العقل، ومجموعة من المهام التي تنطوي على أحكام الناس أو المواقف وفق إطار أخلاقي[9]. وهناك ميل في كل تلك المهام إلى أن يكون هناك موقع نشاط مهم آخر وإن لم يكن واسعًا وهو منطقة إنسية أخرى تقع في الجزء الأمامي من القشرة أمام الجبهية ونعلم أنه حقل تقارب واختلاف آخر أيضًا من الناحية التشريحية العصبية.

***

شدد رايشيل على الجانب الجوهري من النمط الافتراضي للتشغيل وعزاه بشكل منطقي تمامًا إلى استهلاك الطاقة المرتفع جدًا المرافق لنشاط الدماغ الداخلي، على عكس النشاط المحرض بالتنبيه الخارجي. وتكون المنطقة القشرية الخلفية الإنسية هي الأكثر نشاطًا استقلابيًا بين كل المناطق القشرية الدماغية على الأرجح[10]. ويتوافق هذا أيضًا مع الدور الذي أقترحه للمناطق القشرية الخلفية الإنسية في بناء الوعي، وهو الدور المكمّل/ المنسق الهام الذي يظل نشطًا في جميع الأوقات محاولًا الحفاظ على نمط متّسق لمجموعات متباينة للغاية من النشاطات الخلفية.

كيف يتناسب نمط تأرجح الوضع الافتراضي للعمل مع فكرة أن منطقة مثل المنطقة القشرية الخلفية الإنسية تفيد في بناء الوعي؟ ربما يعكس الرقص الخلفي الأمامي الذي تؤديه الذات داخل العقل الواعي. عندما نحتاج إلى الانتباه إلى المنبهات الخارجية فإن عقلنا الواعي يضع الشيء المستهدف في المقدمة ويسمح للذات بالتراجع إلى الخلف. عندما لا يطلبنا العالم الخارجي، فإن ذواتنا تقترب من مركز الصدارة وقد تتحرك إلى الأمام أكثر عندما يكون الشيء المستهدف هو شخصنا، بمفرده أو بمكانته الاجتماعية.

بحث في الشروط العصبية

إن قائمة الحالات العصبية التي يكون فيها الوعي ضعيفًا قصيرة حمدًا لله وتشمل: الغيبوبة والحالات الإنباتية، وأنماطًا معينة من حالة الصرع، وما يسمى بحالات الخرس اللاحركي التي قد تنجم عن بعض السكتات الدماغية والأورام ومرض الزهايمر المتأخر. في حالة الغيبوبة والحالات الإنباتية، يكون الحل الوسط جذريًا، شبيهًا بمطرقة ثقيلة تطرق بشكل حاد ومزعج على منطقة ما في الدماغ.

مرض الزهايمر. الزهايمر مرض بشري استثنائي ويُعد أيضًا من أخطر المشاكل الصحية في العصر الحديث. ولكن بينما نحاول فهمه بات له ناحية إيجابية إلى حد ما، إذ أصبح أيضًا مصدرًا للمعلومات القيمة حول العقل والسلوك والدماغ. أصبحت مساهمات مرض الزهايمر في فهم الوعي واضحة الآن فقط.

في بداية السبعينيات، أتيحت لي الفرصة لمتابعة العديد من المرضى الذين يعانون

من هذه الحالة وحصلت على امتياز دراسة أدمغتهم تشريحيًا، سواء للجسد ككل أو للمادة المجهرية. فقد خُصص جزء من برنامجنا البحثي في تلك السنوات لمرض الزهايمر، وكان زميلي والمتعاون المقرب، غاري فان هويزن، خبيرًا بارزًا في التشريح العصبي لدماغ الزهايمر. كان هدفنا الرئيس حينها هو فهم كيف يمكن أن تتسبب تغيّرات الدارات في دماغ الزهايمر اضطرابًا في الذاكرة يميز هذه الحالة المرضية.

إن معظم مرضى الزهايمر النموذجي لا يعانون من اضطرابات في الوعي، سواء في مراحل المرض الأولى أو في منتصفه. تتميز السنوات الأولى من المرض بظهور عيوب متدرّجة في تعلم معلومات وقائعية جديدة وفي تذكر معلومات وقائعية تعلمها مسبقًا. كما أن الصعوبات المتعلقة باتخاذ قرار والتوجّه المكاني شائعة أيضًا حيث تكون خفيفة جدًا في مرحلة مبكرة من بدء المرض وتستمر بعض مظاهر الحياة الطبيعية لبعض الوقت.

في أوائل الثمانينيات، قام فريقنا البحثي الذي تضمن براد هايمان [أستاذ علم الأعصاب في كلية هارفارد للطب]، باعتماد سبب معقول لخلل الذاكرة الوقائعية في مرض الزهايمر وهو: التغيرات العصبية الإمراضية الواسعة الانتشار في القشرة الشمية الداخلية وفي الباحات المجاورة للمناطق القشرية للفص الصدغي الأمامي[11]. أما الحصين، الذي يعد بنية الدماغ اللازمة لحفظ ذكريات جديدة عن الوقائع في مكان آخر من الدماغ، فإنه ينفصل فعليًا عن المناطق القشرية الدماغية الشمية الداخلية والفص الصدغي الأمامي. ونتيجة لذلك، لا يمكن للمريض تعلم حقائق جديدة. ومع تقدم المرض، تتضرر قشرة الفص الصدغي الأمامي نفسها لدرجة أنها تمنع الوصول إلى معلومات وقائعية مميزة تعلمها المريض سابقًا. في الواقع، يتآكل الأساس الصلب لذاكرة السيرة الذاتية وتنهار في نهاية المطاف تمامًا كما هو الحال لدى المرضى الذين يعانون من تدمير هائل للفص الصدغي ناجمٍ عن التهاب الدماغ بفيروس الهربس البسيط، وهو إنتان فيروسي يسبب تفشيه أيضًا تلف المناطق الصدغية الأمامية بشكل انتقائي. كانت الخصوصية الخلوية لمرض الزهايمر خارقة للطبيعة. معظم الخلايا العصبية إن لم يكن جميعها من الطبقتين الثانية والرابعة من القشرة الدماغية تحولت إلى شواهد قبور، وهو أفضل وصف لما تبقّى من الخلايا العصبية بعد أن يحولها المرض

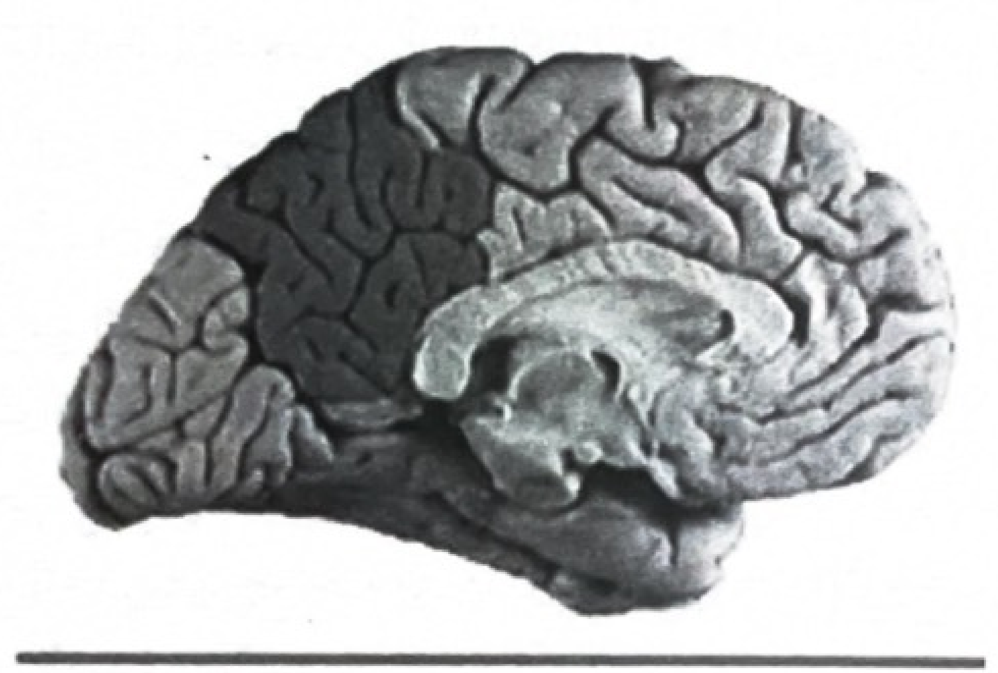
إلى تشابك من الخلايا العصبية الليفية. ما سببته هذه الأذية الانتقائية كان قطعًا حادًا في خطوط الإدخال إلى الحصين التي تستخدم الطبقة الثانية كمحطة ترحيل (مُرحّل). ولإتمام هذا القطع، تسبب الأذية أيضًا قطعًا حادًا في خطوط الإخراج من الحصين التي تستخدم الطبقة الرابعة. لا عجب في أن الذاكرة الوقائعية مدمرة لدى مرضى الزهايمر.

ولكن مع تقدم المرض وإلى جانب الاضطرابات الانتقائية الأخرى التي تطرأ على العقل، تبدأ سلامة الوعي في التدهور أيضًا. اقتصرت المشكلة في البداية بشكل متوقع على الوعي الخاص بالسيرة الذاتية، إذ بسبب عدم القدرة على استعادة الذاكرة حول الأحداث الشخصية الماضية بشكل صحيح، يصبح الرابط بين الأحداث الحالية والماضي الحي غير فعال. ويتعرض الوعي الانعكاسي الخاص بعملية المعالجة الإرادية الذاتية للخطر. ويرجع جزء من هذا الاضطراب على الأرجح، وليس كله، إلى خلل في الفص الصدغي الإنسي.

وعبر مسيرة تطور المرض التي لا ترحم، يمتد التلف إلى أبعد من العمليات المتعلقة بالسيرة الذاتية. وتبدأ الحالة الإنباتية بشكل تدريجي في المراحل المتأخرة من مرض الزهايمر لدى المرضى الذين يتلقون رعاية طبية وتمريضية جيدة ويعيشون لفترة أطول. ويتراجع اتصال المرضى بالعالم لدرجة كبيرة يشبهون فيها الأفراد الذين يعانون من الخرس اللاحركي. وتتراجع قدرتهم على التفاعل مع المحيط المادي والبشري تدريجيًا ويستجيبون لعدد أقل وأقل من المحفّزات. وتصبح عواطفهم مكتومة ويسيطر على سلوكهم نظرة غائبة، فاترة، فارغة، غير مركزة، وصامتة.

ما الذي قد يفسر التحول الأخير في مرض الزهايمر؟ لا يمكن إعطاء إجابة محددة فقد كان هناك، على مدى سنوات اكتشاف المرض، العديد من مواقع الإمراضية في دماغ مريض الزهايمر ولا تقتصر الإمراضية على مواقع التشابك الليفي العصبي. ولكن يبقى الضرر انتقائيًا إلى حد ما. إن باحات صنع الصورة في الدماغ، أي القشرة الحسية الأولى للبصر والسمع، ليست مثقلة بالمرض، ولا المناطق المرتبطة بالحركة في القشرة الدماغية، وكذلك العقد القاعدية والمخيخ. من ناحية أخرى، تتعرض بعض المناطق المتعلقة بتنظيم الحياة والتي تعتمد عليها الذات الأولية، للضرر تدريجيًا. ولا تشمل القشرة الجزيرية فحسب، بل تشمل أيضًا النواة شبه العضدية، وهو أمر

تمكن فريقنا أيضًا من تأكيده[12]. وأخيرًا، تظهر قطاعات الدماغ الأخرى الغنية بحقول التقارب والتباعد CDR تعرضها لأذيات بالغة. وتظهر المناطق القشرية الخلفية الإنسية بشكل بارز بين الأخيرة.





الشكل 6.9: تظهر اللوحة العلوية مقطعًا إنسيًا لنصف الكرة الدماغية الأيسر لدى فرد طبيعي بالغ. منطقة القشرة الدماغية الخلفية الإنسية مظللة. تُظهر اللوحة السفلية نفس المقطع لدى فرد من نفس العمر تقريبًا مصاب بمرض الزهايمر في مرحلة متقدمة. منطقة القشرة الدماغية الخلفية الإنسية المظللة ضامرة بشدة.

إن السبب الذي يدفعني إلى إيلاء اهتمام خاص لهذه الحقائق هو أنه في وقت مبكر من المرض تظهر مناطق القشرة الدماغية الخلفية الإنسية في الغالب لويحات عصبية، ولكن في مرحلة متأخرة من المرض، تهيمن الإمراضية على تشابك الخلايا العصبية الليفية، وهي شواهد قبور الخلايا العصبية التي كانت سليمة فيما مضى والتي أشرت إليها آنفًا. ويشير وجودها الهائل في مناطق القشرة الدماغية الخلفية الإنسية إلى أن عمل المنطقة يتعرض لخطر شديد[13].

لقد كنا مدركين تمامًا للتغيرات المرضية الهامة في مناطق القشرة الدماغية الخلفية الإنسية، والتي أشرنا إليها في تلك الأيام ببساطة باسم «القشرة الحزامية الخلفية ومحيطها». لكن الملاحظة السريرية المتكررة عن الوعي المتضرر في مرحلة متأخرة من مرض الزهايمر، وفي حالات التلف البؤري لهذه المنطقة، إلى جانب وضعها التشريحي الغريب، كلّ ذلك جعلني أتساءل عما إذا كانت منطقة القشرة الدماغية الخلفية الإنسية التي تضررت بشدة هي القشة التي قصمت ظهر البعير[14].

لماذا تعتبر هذه المنطقة هدفًا لإمراضية الزهايمر؟ قد يكون السبب هو نفسه الذي استدعيت أنا وزملائي لأجله منذ سنوات عديدة كي نفسّر التداخلات الإمراضية السائدة في مناطق الفص الصدغي الإنسي في نفس المرض[15]. في الحالة الصحية الطبيعية، لا تتوقف القشرة الشمية الداخلية والحصين عن عملهما مطلقًا. يعملان ليلَ نهار للمساعدة في معالجة الذكريات الوقائعية عن طريق إعداد وتدعيم سجلات الذاكرة. وبناءً على ذلك، فإن السمية الخلوية الموضعية المرافقة للتلف الشديد ستؤثر على الخلايا العصبية المصابة في المنطقة. ينطبق نفس التفسير المنطقي على المناطق القشرية الخلفية الإنسية، نظرًا لعملياتها المستمرة تقريبًا في مجموعة متنوعة من العمليات ذات الصلة بالذات[16].

باختصار، يعاني مرضى الزهايمر في مرحلته المتأخرة الذين يعانون من أذيات واضحة في الوعي من تلف عصبي غير متجانس، وبالتالي خلل في منطقتين من الدماغ تكون سلامتهما ضرورية للوعي الطبيعي: المناطق القشرية الخلفية والإنسية وسقيفة جذع الدماغ. على المرء أن يكون حذرًا فيما يتعلق بتفسير هذه الحقائق، بالنظر إلى أن هناك مواقع أخرى من الخلل في مرض الزهايمر. وفي الوقت نفسه سيكون من الحماقة عدم النظر في هذا الدليل.

وماذا عن المرضى أنفسهم ممن هم في هذه المرحلة المتأخرة من المرض وعليهم تحمل ضربة أخرى تطيح بصحة دماغهم؟ كانت وجهة نظري في الماضي، ولا تزال حتى اليوم، أنه بقدر ما تكون ملاحظة الأذية الجديدة مؤلمة للمقربين من المرضى، فمن الممكن أنها نعمة مقنّعة للمريض. لا يمكن للمرضى في هذه المرحلة المتأخرة وبهذه الدرجة من ضعف الوعي أن يدركوا ما أصابهم من ويلات المرض، إذ يصبحون

بقايا البشر الذين كانوا عليهم في السابق، ويستحقون حبنا ورعايتنا حتى النهاية المريرة، لكنهم الآن تحرروا لحسن الحظ وإلى حدّ ما من قوانين الألم والمعاناة التي لا تزال تنطبق على أولئك الذين يشهدون حالتهم.

الغيبوبة، والحالة الإنباتية، ونقيض متلازمة المُنْحَبِس Locked-in Syndrome

إن المرضى في حالة الغيبوبة لا يستجيبون غالبًا للتواصل مع العالم الخارجي، وهم في حالة نوم عميق يكون كل ما فيه غير طبيعي غالبًا حتى نمط التنفس. إنهم لا يقومون بإيماءات ذات معنى أو أصواتًا ذات معنى، ناهيك عن استخدام الكلمات. ولا يوجد دليل على أي من مكونات الوعي الحاسمة التي ذكرتها في الفصل الثامن. وحالة الاستيقاظ غائبة تمامًا بالتأكيد؛ وبناءً على السلوك الملاحظ، يُفترض أن العقل والذات غائبان منطقيًا.

غالبًا ما يعاني المرضى في حالة الغيبوبة من أذية في جذع الدماغ، وأحيانًا تتعدى الأذية على منطقة ما تحت المهاد. يحدث هذا غالبًا بسبب سكتة دماغية. نحن نعلم أن الأذية يجب أن تكون في الجزء الخلفي من جذع الدماغ، والسقيفة، وبشكل أكثر تحديدًا في الطبقة العليا. وتتضمن الطبقة العليا من السقيفة نوى تشارك في تنظيم الحياة ولكن ليس تلك التي لا غنى عنها للحفاظ على التنفس ووظيفة القلب. وبعبارة أخرى، عندما تشمل الأذية الطبقة السفلية أيضًا من السقيفة، تكون النتيجة الموت وليس الغيبوبة.

عندما تحدث الأذية في الجزء الأمامي من جذع الدماغ، فإن النتيجة غيبوبة بل **متلازمة المُنْحَبِس**، وهي حالة مروعة يكون فيها المريض واعيًا تمامًا ولكنه شبه مشلول تمامًا. يمكن للمريض التواصل فقط من خلال الرمش بعينيه، وأحيانًا بعين واحدة فقط، وأحيانًا من خلال حركة رفع عين واحدة. ومع ذلك **يمكنه الرؤية** بشكل جيد تمامًا كل ما يعبر أمام عينيه وبالتالي يمكنه القراءة. وهو قادر على السمع جيدًا أيضًا ويدرك العالم بتفاصيله الدقيقة. إن سجن هؤلاء المرضى شبه تام، وأي رد فعل خفيف من ردود الفعل العاطفية الخلفية يحول بطريقة ما الوضع المرعب إلى وضع مؤلم ولكن بالكاد يمكن تحمله.

لقد عشنا تجارب هؤلاء المرضى المميزة من خلال بعض التقارير التي أملوها على مرافقيهم والتي بينت أن بعض المرضى الأذكياء الشديدي الملاحظة لديهم الشجاعة لمتابعة العيش بمساعدة الخبراء. لم تكن التقارير تملى في الواقع بل كانت «ترمش»، رمشة واحدة مقابل حرف واحد. كنت أعتقد أن مرض لو غيريغ Lou Gehrig (التصلب الجانبي الضموري) كان أشد الأمراض العصبية قسوة. في مرض لو غيريغ، وهو حالة تنكسية في الدماغ، يفقد المريض الواعي القدرة على الحركة والنطق وحتى البلع في نهاية المطاف. ولكن بمجرد أن رأيت أول مريض يعاني من متلازمة المُنْحَبِس، أدركت أنها الأسوأ. أفضل كتابين نشرهما مرضى متلازمة المُنْحَبِس صغيرين وبسيطين ولكنهما غنيان جدًا بالإنسانية. الكتاب الأول لـ جان دومينيك بوبي، تحول إلى فيلم دقيق بشكل مدهش، **بدلة الغوص والفراشة** The Diving Bell and the Butterfly من إخراج الرسام جوليان شنابل. إنه يقدم لغير المتخصصين وثائقيًا دقيقًا عن الحالة المرضية[17].

غالبًا ما تتحول الغيبوبة إلى حالة أكثر اعتدالًا نوعًا ما تسمى الحالة الإنباتية. لا يزال المريض فاقدًا للوعي، ولكن كما ذكرنا سابقًا، تختلف الحالة عن الغيبوبة في ناحيتين. أولًا، يعاني المرضى من نوبات نوم- استيقاظ، وعندما يحدث النوم أو الاستيقاظ فإن نمط تخطيط الدماغ الكهربائي المميز لكل منهما يكون موجودًا أيضًا. فقد تكون عيون المرضى مفتوحة خلال الجزء المستيقظ من الدورة. ثانيًا، يبدي المرضى بعض الحركات وقد يستجيبون عبر إبداء بعض الحركات. لكنهم لا يستجيبون بالكلام، والحركات التي ينفذونها ليس لها خصوصية. يمكن أن تنتقل الحالة الإنباتية إلى استعادة الوعي أو أن تظل مستقرة، وفي هذه الحالة تسمى الحالة الإنباتية المستمرة. بالإضافة إلى الأذية التي تصيب سقيفة جذع الدماغ وتحت المهاد، وهي الحالة الإمراضية النموذجية للغيبوبة، يمكن أن تنجم الحالة الإنباتية عن أذية المهاد وحتى من الأذية الواسعة النطاق في القشرة الدماغية أو المادة البيضاء.

كيف ترتبط الغيبوبة والحالة الإنباتية بدور المنطقة القشرية الدماغية الخلفية الإنسية PMC، بالنظر إلى أن الآفات المسببة تقع في مكان آخر؟ لقد نوقش هذا السؤال في دراسات التصوير الوظيفي التي تهدف إلى تحري مدى تعميم أو تقييد التغييرات الوظيفية في دماغ المرضى المصابين بتلك الحالات. يظهر على السطح

المشتبه بهم المعتادون، كما يتضح من حالات التراجع الرئيسة في وظيفة جذع الدماغ والمهاد والقشرة الدماغية الخلفية الإنسية، ولكن تراجع معدل الاستقلاب الموضعي للجلوكوز الذي يمكن ملاحظته في المناطق القشرية الخلفية الإنسية، واضح جدًا على وجه الخصوص[18].

ولكن هناك نتيجة أخرى ذات صلة لا بد من ذكرها. عادة ما يموت مرضى الغيبوبة أو تتحسن حالتهم بشكل معتدل وتتحول إلى حالة إنباتية مستمرة. لكن بعض المرضى أكثر حظًا من الآخرين، إذ يخرجون تدريجيًا من حالة الوعي المتضرر بشكل عميق، وفي غضون ذلك تطرأ أهم التغييرات على الاستقلاب الدماغي في المناطق القشرية الدماغية الخلفية الإنسية[19]. مما يشير إلى أن مستوى النشاط في هذا المجال مرتبط جدًا بمستوى الوعي. بالنظر إلى أن المناطق القشرية الدماغية الخلفية الإنسية عالية الاستقلاب جدًا، قد يميل المرء إلى رفض هذا الكشف كنتيجة للتحسن الإجمالي في نشاط الدماغ. سوف تتحسن المناطق القشرية الدماغية الخلفية الإنسية أولًا لمجرد أن استقلابها مرتفع جدًا. لكن هذا لن يفسر سبب استعادة الوعي في نفس الوقت.

ملاحظة ختامية حول إمراضية الوعي

قدمت دراسة إمراضية الوعي مؤشرات مهمة حول تعريف التشريح العصبي للوعي، وطرحت جوانب من الآليات المقترحة لبناء الذات الأساسية والذات النابعة من السيرة الشخصية. وربما من المفيد أن أختتم من خلال توضيح رابط شفاف بين الإمراضية البشرية والفرضيات التي قُدمت سابقًا.

وبغض النظر عن تغيرات الوعي التي تنشأ بشكل طبيعي عن النوم أو التي يسببها التخدير بتأثير أدوية طبية محددة، فإن معظم اضطرابات الوعي تنتج عن اعتلال وظيفي عميق في الدماغ من نوع أو آخر. في بعض الحالات، تكون الآلية كيميائية؛ وهذا هو الحال مع الجرعات المفرطة من العديد من الأدوية، بما فيها الأنسولين المعطى لعلاج داء السكري، وكذلك مع تراكيز الغلوكوز المرتفعة في الدم لدى مرضى السكري غير المعالج. إن تأثير هذه الجزيئات الكيميائية انتقائي ومعمّم وبالنظر إلى توفر العلاج الفوري والمجدي، فإن هذه الأوضاع قابلة للعكس. من ناحية أخرى، غالبًا ما ينتج

عن الأذية البنيوية الناجمة عن رضوض الرأس أو السكتة الدماغية أو بعض الأمراض التنكسية، اضطرابات في الوعي من غير المحتمل أن يتعافى منها المريض تمامًا. وفي حالات أخرى، قد تؤدي الأذية الدماغية أيضًا إلى نوبات عصبية والتي تكون خلالها أو بعدها حالات الوعي المتغيرة من الأعراض البارزة الرئيسة.

إن حالات الغيبوبة والحالة الإنباتية بسبب أذية جذع الدماغ تعرّض كلًا من الذات الأساسية والذات النابعة من السيرة الشخصية لخطر شديد. ومجمل القول، تتعرض البنيات الأساسية للذات الأولية للدمار أو الضرر الشديدين ولا يعود بالإمكان توليد مشاعر بدائية ولا «مشاعر حول ما يحدث». ولا يكفي المهاد السليم والقشرة الدماغية السليمة للتعويض عن انهيار جهاز الذات الأساسية. تشهد هذه الظروف على الأسبقية الهرمية لجهاز الذات الأساسية وعلى الاعتماد الكامل لجهاز الذات النابعة من السيرة الشخصية على جهاز الذات الأساسية. من المهم ملاحظة أن العكس غير صحيح؛ إذ من الممكن أن تتعرض الذات النابعة من السيرة الشخصية للخطر رغم وجود ذات أساسية سليمة.

إن حالات الغيبوبة أو الحالة الإنباتية المستمرة التي يقع فيها القدر الأكبر من الضرر على القشرة الدماغية والمهاد بدلًا من تضرر جذع الدماغ، أو ارتباط هذه البنيات بجذع الدماغ، قد تؤدي إلى خلل في وظيفة الذات الأساسية بدلًا من تدميرها، مما يفسر تدهور بعض هذه الحالات نحو الوعي «الأدنى» واستعادة بعض الأنشطة اللاواعية المرتبطة بالعقل. كما تتسبب حالات الخرس اللاحركي والسلوك التلقائي الصرعي ما بعد النوبة بأضرار قابلة للعكس تصيب جهاز الذات الأساسية وما يترتب على ذلك من تغيير في جهاز الذات النابعة من السيرة الشخصية. وتظهر بعض السلوكيات المناسبة عند المريض والتي على الرغم من كونها تلقائية فإنها تشير إلى أن العمليات العقلية لا تُلغى بأي حال من الأحوال.

عندما تظهر اضطرابات الذات النابعة من السيرة الشخصية بشكل مستقل رغم وجود جهاز ذات أساسية سليم تمامًا، فإن السبب هو بعض جوانب اعتلال الذاكرة، أو فقدان الذاكرة المكتسب. أوهم سبب لفقدان الذاكرة هو الحالة التي نوقشت للتوّ، مرض الزهايمر. وتشمل الأسباب الأخرى التهاب الدماغ الفيروسي ونقص الأكسجة

الحاد في الدماغ وكذلك في حالات السكتة القلبية. تتصف حالات فقدان الذاكرة بوجود خلل كبير في الذكريات الفريدة الخاصة بماضي المريض وخططه المستقبلية. من الواضح أن المرضى الذين يعانون من أذيات في كل من منطقتي الحصين والقشرة الشمية الداخلية وتضررت قدرتهما على صنع ذكريات جديدة، يتطور لديهم فقدان تدريجي في نطاق سيرتهم الذاتية لأن الأحداث الجديدة في حياتهم لا تسجل بشكل صحيح ولا تدمج في سيرهم الذاتية. والأخطر من ذلك هو حالة المرضى الذين لا تشمل أذية دماغهم مناطق الحصين والقشرة الشمية الداخلية وحسب، بل المناطق المحيطة بالقشرة الشمية الداخلية وخارجها في القطاع الأمامي للفص الصدغي، إذ يبدو هؤلاء المرضى بكامل وعيهم، وعمليات الذات الأساسية سليمة لدرجة أنهم يدركون حتى فشلهم في التذكر. ولكن تتضاءل قدرتهم على استحضار سيرهم الذاتية إلى جانب جميع المعلومات الاجتماعية التي يحملونها إلى حد أقل أو أكبر. وتصبح المادة التي يمكن أن تجمع بداخلها الذات النابعة من السيرة الذاتية ضئيلة إما لعدم القدرة على إحضارها من السجلات السابقة أو لأن ما يمكن إحضاره لا يمكن تنسيقه بشكل سليم وتسليمه إلى جهاز الذات الأولية، أو ربما للسببين معًا.

الحالة القصوى هي حالة المريض B، الذي يقتصر استذكار السيرة الذاتية لديه إلى حد كبير على طفولته وبصورة بيانية تمامًا. فهو يعرف أنه متزوج وأب لطفلين، لكنه لا يعرف شيئًا ملموسًا عن أفراد عائلته ولا يستطيع التعرف إليهم سواء من خلال الصور أو شخصيًا، إذ تعرضت الذات النابعة من سيرته الذاتية لضرر شديد. من ناحية أخرى، تمكن مريض فقدان الذاكرة المعروف الآخر، كليف ويرنج [موسيقي بريطاني]، من تذكر قدرٍ أكبر بكثير من سيرته الذاتية، ولم يكن لديه ذات أساسية طبيعية وحسب بل لديه ذات نابعة من سيرة ذاتية قوية. ويفسر المقطع التالي من رسالة أرسلتها لي زوجته ديبورا ويرنج، لماذا أعتقد ذلك:

> **إنه قادر على وصف مخطط تقريبي لغرفة نومه في طفولته، ويعرف أنه غنى في جوقة أبرشية إريدينغتون في سن مبكرة، ويقول إنه يذكر اختباءه في ملجأ من القنابل خلال الحرب وصوت القنابل في برمنغهام. ويعرف عددًا من الحقائق حول طفولته وعن والديه وأشقائه، ويمكنه وصف سيرة حياته كرجل بالغ، وفترة دراسته في كلية كامبردج حيث درس الكورال وحيث**

عمل؛ والأوركسترا السيمفونية اللندنية، وقسم الموسيقى في محطة الـ بي بي سي، وحياته المهنية كقائد أوركسترا وعالم في الموسيقى ومنتج موسيقي (ومغنٍّ في وقت سابق). ولكن كما سيخبرك كليف، وعلى الرغم من أنه يعرف الخطوط العريضة الملهمة، فقد «فقد كل التفاصيل».

كان كليف أكثر قدرة على إجراء محادثات حقيقية ومهمة في السنوات الأخيرة من مرضه مقارنة مع السنوات العشر الأولى التي كان فيها خائفًا وغاضبًا جدًا. لقد تمكن من امتلاك بعض الوعي بمرور الوقت عندما يتحدث عن عمه ووالديه بصيغة الماضي (توفي عمه عام 2003 وبعد أن أطلعته على الخبر الذي أزعجه كما لو أنه حدث منذ وقت قريب، لا أتذكر أنه تحدث عن العم جيف بصيغة المضارع مرة أخرى). أيضًا، إذا طُلب منه تخمين كم من الوقت مضى على مرضه، سيخمن ما لا يقل عن 20 عامًا (في الواقع 25) وكان لديه دائمًا فكرة تقريبية. وأشير مرة أخرى، إلى أنه ليس لديه شعور بالمعرفة، ولكن إذا طُلب منه أن يخمن فهو عادة ما يفعل على الفور.

وثمة حالة مرضية أخرى يمكن أن تعزى إلى أذية انتقائية أصابت الذات النابعة من السيرة الذاتية هي حالة تعرف باسم عمه العاهة anosognosia. تنجم هذه الحالة عن الأذية التي تصيب منطقة من **نصف الكرة المخية الأيمن** تشمل المناطق القشرية الحسية الجسدية والمناطق القشرية الحركية، وتحدث عادة بسبب السكتة الدماغية، ويعاني المرضى من شلل واضح في الطرف الأيسر، وخاصة الذراع. ومع ذلك فإنهم «ينسون» مرارًا أنهم مشلولون ومهما قيل لهم بأن ذراعهم اليسرى لا تتحرك، سيستمرون بالادعاء بصدق أنها تتحرك. ويفشل هؤلاء المرضى في دمج المعلومات المتعلقة بالشلل في سياق العملية المستمرة لتاريخ حياتهم. ولا تحظى سيرتهم الذاتية بالتحديث الذي يخص مثل هذه الحقائق، حتى لو كانوا يعرفون، على سبيل المثال، أنهم أصيبوا بسكتة دماغية ودخلوا المستشفى. هذا النسيان الحرفي لهذه الحقائق الصارخة مسؤول عن اللامبالاة الواضحة تجاه حالتهم الصحية وعن افتقارهم إلى الدافع للمشاركة في إعادة التأهيل التي يحتاجون إليها.

يجب أن أضيف أنه عندما يعاني المرضى من أضرار مماثلة في **نصف الكرة المخية الأيسر**، لا يصاب المريض **أبدًا** بعمه العاهة anosognosia. بعبارة أخرى، إن الآلية

التي نقوم من خلالها بتحديث السير الذاتية فيما يخص جوانب الجسم التي لها علاقة بالجهاز العضلي الهيكلي تتطلب حشد المناطق القشرية الحسية الجسدية الموجودة في نصف الكرة المخية الأيمن.

يمكن أن تسبب النوبات التي تظهر في هذا الجهاز نفسه حالة غريبة ومؤقتة لحسن الحظ هي حالة العمه الجسدي (عمه الإحساس بأعضاء الجسد): asomatognosia. حيث يحافظ المرضى على الشعور بالذات ويحتفظون بجوانب الإدراك الحشوي ولكنهم فجأة ولفترة قصيرة يصبحون غير قادرين على إدراك النواحي العضلية الهيكلية في أجسامهم.

وأضيف فكرة أخيرة حول اعتلال الوعي حيث افترض مؤخرًا أن المناطق القشرية الجزيرية هي أساس الإدراك الواعي لحالات الشعور، وبالتالي هي أساس الوعي[20]. سوف يتبع هذه الفرضية استنتاج أن الأذية الثنائية الجانب في المناطق القشرية الجزيرية من شأنها أن تسببه اضطرابًا مدمرًا في الوعي. نحن نعلم من الملاحظة المباشرة أن هذا ليس صحيحًا وأن المرضى الذين يعانون من أذية ثنائية الجانب في المناطق القشرية الجزيرية لديهم ذات أساسية طبيعية وعقول واعية نشطة تمامًا.

الفصل العاشر

خلاصة القول

ملخص

حان الوقت لتجميع الحقائق والفرضيات المتباينة على ما يبدو حول الدماغ والوعي التي عُرضت في الفصول الثلاثة السابقة. أقترح البدء بتناول عدد من الأسئلة التي من المحتمل أن تكون قد تبادرت إلى أذهان القراء.

1. من المسلّم به أن الوعي لا يقيم في مركز الدماغ، فهل هذا يعني أن الحالات العقلية الواعية تتواجد في الغالب في قطاعات محددة من الدماغ أكثر من غيرها؟ جوابي، نعم بالتأكيد. أعتقد أن محتويات الوعي التي يمكننا الوصول إليها تجمّع غالبًا في باحة الصورة في المناطق القشرية الأولى ومناطق جذع الدماغ العليا، أي «باحة الأداء» المركبة في الدماغ. ولكن ما يحدث في تلك الباحة يرتّب هندسيًا باستمرار من خلال التفاعلات مع باحة الاستعدادات التي تنظم الصور تلقائيًا كوظيفة للإدراك المستمر والذكريات الماضية. وفي أي لحظة، يعمل الدماغ الواعي على مستوى شامل ولكنه يفعل ذلك بأسلوب متباين تشريحيًا.

2. إن أي ذكر للوعي البشري يستحضر رؤى للقشرة الدماغية المتطورة للغاية، ومع ذلك فقد أكدت العديد من المقالات البحثية على ربط الوعي البشري بجذع الدماغ المتواضع. هل أنا مستعد لتجاهل الحكمة المستخلصة من الوضع وتعيين جذع الدماغ كشريك رئيس في عملية بناء الوعي؟ ليس تمامًا. يتطلب الوعي البشري كلًا من القشرة الدماغية وجذع الدماغ. لا تستطيع القشرة الدماغية أن تفعل ذلك بمفردها.

3. يزداد استيعابنا لكيفية عمل دارات الخلايا العصبية. وقد ارتبطت الحالات العقلية بمعدل استثارة الخلايا العصبية وتزامن دارات الخلايا العصبية من خلال النشاط التذبذبي. ونعلم أيضًا أنه بالمقارنة مع الأنواع الأخرى، فإن أدمغة البشر لديها عدد أكبر وتخصص أكبر في باحات الدماغ، خاصة في القشرة الدماغية، وأن القشرة الدماغية البشرية (إلى جانب القردة والحيتان والفيلة) تمتلك بعض الخلايا العصبية الكبيرة بشكل غير معهود والمعروفة باسم الخلايا العصبية (المغزلية) فون إيكونومو von Economo؛ وأن التغصنات الشجيرية لبعض الخلايا العصبية القشرية أمام الجبهية عند الرئيسات غزيرة بشكل خاص مقارنة بتلك الموجودة في المناطق القشرية الأخرى ولدى الأنواع الأخرى. هل هذه الميزات المكتشفة حديثًا كافية لتفسير الوعي البشري؟ كلا. تساعد هذه الميزات في تفسير ثراء العقل البشري والبانوراما الشاسعة التي يمكننا الوصول إليها عندما تصبح العقول واعية نتيجة لعمليات الذات المتنوعة، لكنها في حد ذاتها لا تفسّر كيفية توليد الذات والشخصانية حتى لو أدّت بعض هذه الميزات نفسها دورًا في عمل آليات الذات.

4. غالبًا ما تهمل المشاعر في تفسيرات الوعي. هل يمكن أن يكون هناك وعي دون مشاعر؟ لا. باطنيًا، تنطوي التجربة الإنسانية دائمًا على المشاعر. ويمكن بالطبع التشكيك في محاسن الاستبطان، ولكن فيما يتعلق بهذه المسألة، ما نحتاج إلى تفسيره هو لماذا تظهر لنا الحالات الواعية على هذا النحو، حتى وإن كان المظهر مضلِّلًا.

5. لقد افترضت أن حالات الشعور تتولد غالبًا من الجهاز العصبي لجذع الدماغ نتيجة لتصميمه وموقعه الخاص إزاء الجسم. قد يستنتج المشكك أنني لم أجب على السؤال حول لماذا تبدو المشاعر على هذا النحو، ناهيك عن لماذا تبدو كأي شيء على الإطلاق. أنا هنا أتفق وأختلف معه. من المؤكد أنني لم أقدم تفسيرًا شاملًا حول بناء المشاعر، لكنني أطرح فرضية محددة، يمكن اختبار جوانب كثيرة منها.

لا يمكن القول إن الأفكار التي نوقشت في هذا الكتاب ولا الأفكار التي قدمها

العديد من الزملاء العاملين في هذا المجال يمكن أن تحل الألغاز المحيطة بالدماغ والوعي. لكن العمل الحالي يتضمن العديد من الفرضيات القابلة للبحث. والوقت وحده كفيل بكشف ما إذا كان بإمكانها الوفاء بوعدها.

الدراسة العصبية للوعي

أرى أن الدراسة العصبية للوعي تتمحور حول بنيات الدماغ المشاركة في توليد الثالوث الرئيس المؤلف من الاستيقاظ والعقل والذات. إن الأقسام التشريحية الرئيسة الثلاثة: جذع الدماغ، والمهاد، والقشرة الدماغية مساهمة بشكل أساسي، ولكن يجب على المرء أن يحذر من عدم وجود محاذاة مباشرة بين كل قسم تشريحي وكل مكون من الثالوث. تساهم جميع الأقسام الثلاثة في جانب من جوانب الاستيقاظ والعقل والذات.

جذع الدماغ

تقدم نوى جذع الدماغ مثالًا جيدًا على المهام المتعددة المطلوبة من كل قسم. ومن المؤكد أن نوى جذع الدماغ تساهم في الاستيقاظ بالشراكة مع تحت المهاد، ولكنها مسؤولة أيضًا عن بناء الذات الأولية وتوليد المشاعر البدائية. وفقًا لذلك، تنفّذ جوانب مهمة من الذات الأساسية في جذع الدماغ، وبمجرد أن يصبح العقل الواعي راسخًا، فإن جذع الدماغ يساعد في إدارة الانتباه. ويتعاون جذع الدماغ مع المهاد والقشرة الدماغية في تنفيذ كل هذه المهام.

للحصول على صورة أفضل حول كيفية مساهمة جذع الدماغ في بناء العقل الواعي، نحتاج إلى النظر عن كثب في المكونات المشاركة في هذه العمليات. يكشف تحليل التشريح العصبي لجذع الدماغ عن عدة قطاعات من النوى. يحتوي القطاع الموجود في الجزء السفلي من المحور الرأسي لجذع الدماغ، غالبًا في النخاع المستطيل (البصلة السيسائية)، على النوى المعنية بالتنظيم الحشوي الأساسي وخاصةً وظيفة التنفس ووظيفة القلب ويسبب التخريب الشديد لهذه النوى الموت المحتم. وفوق هذا المستوى، في الجسر والدماغ المتوسط، نجد النوى التي ارتبط تخريبها بالغيبوبة والحالة الإنباتية بدلًا من الموت. هذا هو على وجه التقريب القطاع الذي

يمتد رأسيًا من المستوى المتوسط للجسر إلى الجزء العلوي من الدماغ المتوسط. ويشغل الجزء الخلفي من الجذع بدلًا من الجزء الأمامي، خلف الخط الرأسي الذي يفصل النصف الخلفي من جذع الدماغ عن النصف الأمامي. هناك بنيتان أيضًا تُعدان جزءًا من جذع الدماغ: سقف الدماغ المتوسط وتحت المهاد. سقف الدماغ المتوسط هو المجموعة التي تصنعها الأكيمات العليا والسفلى التي ناقشناها في الفصل الثالث؛ ومن الناحية البنيوية الهندسية، يوفر سقف الدماغ المتوسط نوعًا من السقف في الجزء العلوي والخلفي من جذع الدماغ. وإلى جانب دورها في الحركة المتعلقة بالإدراك، فقد تؤدي الأكيمات دورًا في تنسيق الصور وتكاملها. يقع (تحت المهاد) مباشرة فوق جذع الدماغ، ولكن مشاركته العميقة في تنظيم الحياة والتفاعلات المعقدة مع نوى جذع الدماغ تبرر إدراجه في عائلة جذع الدماغ. لقد تناولنا للتوّ دور تحت المهاد عندما درسنا الاستيقاظ في الفصل الثامن (يرجى الرجوع إلى الشكل3.8).

انبثقت فكرة أن قطاعات معينة من الجذع ستكون هامة بالنسبة للوعي، على عكس القطاعات الأخرى، من ملاحظة تقليدية أدلى بها اثنان من اختصاصيّي الأعصاب المتميزين، فريد بلوم وجيروم بوسنر. كانا يعتقدان أن الأذية الموجودة فوق الجسر المتوسط فقط هي التي تترافق مع الغيبوبة والحالة الإنباتية[1]. لقد حُولت هذه الفكرة إلى فرضية خاصة باقتراح سبب لموضع هذا المستوى: عندما نرى جذع الدماغ من منظور مناطق الدماغ الموجودة أعلى الجهاز العصبي نكتشف أن **تجميع معلومات الجسم بأكمله لا يكتمل إلا فوق مستوى الجسر المتوسط**. في المستويات الدنيا من جذع الدماغ أو النخاع الشوكي، يمكن للجهاز العصبي الاستفادة من معلومات **جزئية** فقط عن الجسد، وهذا لأن مستوى الجسر المتوسط هو المستوى الذي يخترق فيه العصب الثلاثي التوائم جذع الدماغ حاملًا معه معلومات حول القطاع العلوي من الجسم (الوجه وكل ما وراءه، وفروة الرأس، والجمجمة، والسحايا). وفوق هذا المستوى فقط يتمكن الدماغ من امتلاك جميع المعلومات التي يحتاج إليها لإنشاء خرائط شاملة للجسم كله، ومن خلال هذه الخرائط يتمكن من إنشاء تمثيل للجوانب الثابتة نسبيًا من الداخل والتي تساعد في تعريف الذات الأولية. وتحت هذا المستوى لم يتمكن الدماغ بعد من تحصيل جميع الإشارات التي يحتاج إليها لإنشاء تمثيل فوري للجسم بأكمله.

لقد اختبرت هذه الفرضية عبر دراسة أجريتها مع جوزيف بارفيزي على مرضى الغيبوبة بهدف تحري موضع الأذية الدماغية لديهم باستخدام الرنين المغناطيسي. وكشفت الدراسة أن الغيبوبة ترافقت فقط بأذية فوق مستوى دخول العصب الثلاثي التوائم. دعمت الدراسة بشكل كامل ملاحظة بلوم وبوسنر الأولى، والتي استندت إلى نتائج تشريح الجثة في عصر ما قبل توفر التصوير الدماغي[2].

في بدايات تاريخ أبحاث الوعي، اعتبر أن الارتباط بين الأذية التي لحقت بهذه المنطقة والغيبوبة أو الحالة الإنباتية يعني أن الخلل الناتج أدى إلى تعطيل حالتي الاستيقاظ أو اليقظة أي لم تعد قشرة الدماغ مفعّلة ونشطة ولم يعد العقل واعيًا بسبب حرمانه من مكون الاستيقاظ. إن تحديد شبكة من الخلايا العصبية التفاعلية الموضعية التي تتوجه إلى الأعلى، كوحدة، باتجاه المهاد والقشرة الدماغية جعل هذه الفكرة البسيطة أكثر معقولية. حتى الاسم الممنوح لهذا النظام من التوجهات ـ نظام التنشيط الشبكي الصاعد، أو ARAS ـ استحوذ على الفكرة بنجاح[3]. (مرة أخرى، يرجى الرجوع إلى الشكل 3.8. في الشكل 3.8، نظام التنشيط الشبكي الصاعد ARAS موجود ضمن «نوى جذع الدماغ الأخرى»، كما هو مذكور في العنوان).

لقد تأكد وجود مثل هذا النظام تمامًا، ونحن نعلم أن إسقاطاته تصل إلى النوى داخل الصفيحية من المهاد والتي تتجه بدورها صوب القشرة الدماغية بما فيها المناطق القشرية الدماغية الخلفية الإنسية. ولكن هذه ليست القصة كاملة. فبالتوازي مع النوى الكلاسيكية مثل المسمارية والجسرية الفموية، والتي نشأ فيها نظام التنشيط الشبكي الصاعد، هناك مجموعة غنية من النوى الأخرى التي تشارك في تنظيم حالات الجسم الداخلية: نواة الموضع الأزرق، والنواة السقيفية البطنية، ونواة رافي، المسؤولة على التوالي عن إفراز النوربينيفرين والدوبامين والسيروتونين في قطاعات معينة من القشرة الدماغية والدماغ الأمامي القاعدي. تتجاوز الإسقاطات من هذه النوى المهاد.

من بين النوى المشاركة في تنظيم حالة الجسم، نجد نواة السبيل المفرد (NTS) والنواة شبه العضدية (PBN)، اللتين نوقشت أهميتهما في الفصول 3 و4 و5 بالنسبة إلى إنشاء الخط الأول من المشاعر الجسدية، أي المشاعر البدائية. ويتضمن جذع الدماغ العلوي أيضًا نوى الباحة السنجابية المحيطة بالمسال (PAG)، والتي ينتج عن

نشاطها الاستجابات السلوكية والكيميائية التي تشكل جزءًا لا يتجزأ من تنظيم الحياة، بما في ذلك تنفيذ العواطف. إن نوى الباحة السنجابية المحيطة بالمسال PAG متشابكة بشكل وثيق مع نواة السبيل المفرد والنواة شبه العضدية أيضًا ومع الطبقات العميقة من الأكيمات العليا والتي من المحتمل أن تؤدي دورًا تنسيقيًا في بناء الذات الأساسية. يخبرنا هذا التشريح المعقد أنه في حين أن النوى الكلاسيكية وأنظمة التنشيط الصاعدة لا شك مرتبطة بدورات الاستيقاظ والنوم، فإن النوى المتبقية من الدماغ تشارك في وظائف أخرى ذات أهمية مماثلة ذات صلة بالوعي، وهي الإحاطة بمعايير القيمة البيولوجية؛ وتمثيل باطن الكائن الحي الذي تجمّع على أساسه الذات الأولية وتتولد حالات الشعور البدائية؛ والمراحل الأولى الحاسمة في بناء الذات الأساسية، والتي لها عواقب على تنظيم الاهتمام[4].

باختصار، يكشف التفكير في هذا العدد الكبير من الأدوار الوظيفية عن تفانٍ مشترك بهدف تنظيم الحياة. لكن فكرة أن عمل هذه النوى يقتصر على تنظيم الأحشاء، والاستقلاب، والاستيقاظ لا ينصف النتائج التي يحققونها. إنهم ينظمون الحياة بطريقة أوسع بكثير. هذا هو الموطن العصبي للقيمة البيولوجية، والقيمة البيولوجية لها تأثير واسع النطاق عبر جميع أنحاء الدماغ من حيث البنية والعمل. وعلى الأرجح، هذا هو المكان الذي تبدأ فيه عملية بناء العقل على شكل مشاعر بدائية، ومن الواضح أن العملية التي تجعل العقل الواعي أمرًا واقعًا، هو الذات، تنشأ هنا أيضًا. وحتى الجهود التنسيقية للطبقات العميقة من الأكيمات العليا تشارك في العمل وتمد يد المساعدة.

المهاد

غالبًا ما يوصف الوعي بأنه نتيجة للتكامل الهائل بين الإشارات في الدماغ عبر العديد من المناطق؛ وبناءً على هذا الوصف، فإن دور المهاد هو الأبرز. لا شك أن المهاد يساهم بشكل مهم في خلق النسيج الخلفي للعقل وفي الهدف النهائي الذي نسميه العقل الواعي. ولكن هل يمكن أن نكون أكثر تحديدًا بشأن أدواره الوظيفية؟

يساهم المهاد، مثل جذع الدماغ، في جميع مكونات ثالوث العقل الواعي. وثمة مجموعة من النوى المهادية ضرورية لتحقيق الاستيقاظ وبناء جسر يوصل جذع

الدماغ بالقشرة الدماغية، وتعمل مجموعة أخرى على إدخال المدخلات التي يمكن من خلالها تجميع الخرائط القشرية؛ وتساعد المجموعات الباقية من النوى المهادية في تحقيق نوع التكامل الذي لا يمكن بدونه تصور عقل معقد، ناهيك عن عقل تنبثق الذات من داخله.

لقد قاومت دائمًا خوض المغامرة في المهاد، وأنا أكثر حذرًا اليوم. ويعود الفضل في القليل من المعرفة التي لديّ عن المجموعة الضخمة من النوى المهادية إلى العدد الضئيل جدًا من الخبراء في هذه البنية الدماغية[5]. ومع ذلك، فإن بعض الأدوار التي يؤديها المهاد ليست موضع شك ويمكن مراجعتها هنا، إذ يعمل المهاد كمحطة عبور للمعلومات التي تجمع من الجسم وترسل إلى القشرة الدماغية. وهذا يشمل جميع القنوات التي تنقل إشارات حول الجسم والعالم، بدءًا من الألم ودرجة الحرارة إلى اللمس والسمع والرؤية. تتوقف جميع الإشارات المرتبطة بالقشرة عند نوى التتابع المهادية وتتبدل إلى مسارات تنقلها إلى وجهاتها في محطات متنوعة من القشرة الدماغية. تتمكن الرائحة فقط من الهروب من عامل الجذب المهادي والروافد لتصل إلى القشرة الدماغية، كما كانت، عبر القنوات غير المهادية.

يتعامل المهاد أيضًا مع الإشارات المطلوبة لإيقاظ القشرة الدماغية بأكملها أو وضعها في حالة النوم ـ وذلك عن طريق إسقاطات الخلايا العصبية من التكوين الشبكي الذي ذكرته سابقًا، حيث تغير إشاراتها مساراتها عند النوى داخل الصفيحية، وتعتبر المناطق القشرية الخلفية الإنسية وجهةً رئيسة لها.

ولكن الأمر لا يقل أهمية وخاصة عندما يتعلق الأمر بالوعي، حيث يعمل المهاد كمنسق للأنشطة القشرية، وهي وظيفة تعتمد على حقيقة أن العديد من النوى المهادية التي تخاطب القشرة الدماغية تُخاطَب بدورها وهذا يمكّن من تشكيل حلقات معاودة لحظة بلحظة. تربط هذه النوى المهادية أجزاء من القشرة الدماغية، البعيدة منها وكذلك القريبة. وليس الغرض من الربط هو تقديم المعلومات الحسية الأساسية وإنما من أجل ترابط المعلومات.

خلال هذا التفاعل الوثيق بين المهاد والقشرة الدماغية، من المرجح أن يسهل المهاد التنشيط المتزامن أو المتسلسل للمواقع العصبية المنفصلة مكانيًا، وبالتالي

جمعها معًا وفق أنماط متسقة. وهذه التنشيطات مسؤولة عن تدفق الصور في تيار الفكر، أي الصور التي تصبح واعية عندما تنجح في توليد نبضات الذات الأساسية. من المحتمل أن يعتمد هذا الدور التنسيقي على التباعد والتقارب بين النوى المهادية الترابطية وحقول التقارب والتباعد التي تشارك بحد ذاتها في تنسيق الأنشطة القشرية أيضًا. باختصار، يقوم المهاد بنقل المعلومات الهامة إلى القشرة الدماغية ويربط ما بين المعلومات القشرية بشكل كبير. لا يمكن أن تعمل القشرة الدماغية بدون المهاد، حيث يتطور كلاهما معًا ويتحدان بشكل لا يقبل الفصل منذ مراحل النمو الأولى.

قشرة الدماغ

نتنقل أخيرًا إلى أوج التطور العصبي الحالي، القشرة الدماغية البشرية. من خلال التفاعل التبادلي مع المهاد وجذع الدماغ، تحافظ القشرة على يقظتنا وتساعدنا في اختيار ما نحن مقبلون عليه. ومن خلال التفاعل التبادلي مع جذع الدماغ والمهاد، تقوم القشرة بتصميم الخرائط التي تصبح عقلًا. ومن خلال التفاعل التبادلي مع جذع الدماغ والمهاد، تساعد القشرة على توليد الذات الأساسية. أخيرًا، بالاستفادة من سجلات النشاط السابق المخزنة في بنوك الذاكرة الواسعة، فإن القشرة الدماغية تبني سيرة حياتنا الزاخرة بتجارب البيئات المادية والاجتماعية التي عشنا فيها. تمنحنا القشرة الدماغية هوية وتضعنا في قلب المشهد العجيب المتقدم نحو الأمام الذي يمثل عقلنا الواعي[6].

إن تجميع مشهد الوعي هو جهد تعاوني بحيث من غير الواقعي تمييز أي شريك معين عن البقية. لا يمكننا توليد جوانب السيرة الذاتية للذات التي تعرّف الوعي البشري دون الاستناد إلى النمو الغزير لحقول التقارب والتباعد التي تهيمن على التشريح العصبي والفيزيولوجيا العصبية لقشرة الدماغ. لا يمكن أن تنشأ السيرة الذاتية بدون المساهمات المؤثرة لجذع الدماغ في الذات الأولية، أو دون إلزام جذع الدماغ بالتوافق مع الجسم الأصيل، أو دون التكامل العودي على مستوى الدماغ الذي يساهم به المهاد.

ولكن في حين لا بد من الاعتراف بالجهد الجماعي لهؤلاء اللاعبين الرئيسين، فمن المستحسن مقاومة المفاهيم التي تقوض خصوصية الأجزاء المساهمة من أجل التركيز على العمليات العصبية الملتبسة وظيفيًا على مستوى الدماغ. ولا يمكن إنكار

الطبيعة الشمولية للعقل الواعي من حيث أساسه الدماغي، لكن لدينا فرصة لاكتشاف المزيد حول المساهمات النسبية لمكونات الدماغ في العملية الإجمالية، وذلك بفضل الأبحاث التشريحية العصبية.

العقبة التشريحية وراء دراسة العقل الواعي

تشير الأقسام الثلاثة الرئيسة التي حددناها للتوّ وصيغتها المكانية إلى الفروقات التشريحية والتحالفات الوظيفية التي لا يمكن إلا للمنظور التطوري أن يساعد في تفسيرها. لا يحتاج المرء إلى أن يكون عالمًا في التشريح العصبي لإدراك عدم التوافق الغريب بين حجم القشرة الدماغية البشرية وحجم جذع الدماغ البشري.

من حيث الجوهر، بعد تعديله وفقًا لحجم الجسم، يعود التصميم الأساسي لجذع الدماغ البشري إلى عصر الزواحف. لكن لقشرة الدماغ البشرية قصة مختلفة، فقد توسعت القشرة الدماغية للثدييات بشكل كبير، ليس فقط في الحجم بل في التصميم البنيوي أيضًا، خاصة في نسخة الرئيسات.

بسبب إتقانه للدور المنظم للحياة، لطالما كان جذع الدماغ منذ القدم المتلقي والمعالج الموضعي للمعلومات اللازمة لتمثيل الجسم والتحكم في حياته. وحالما تحرر من هذا الدور القديم والمهم لدى الأنواع التي كانت قشرتها الدماغية ضئيلة أو غائبة، سرعان ما طور جذع الدماغ الآليات اللازمة لعمليات العقل الابتدائية وحتى الوعي، وذلك بالاستناد إلى آليات الذات الأولية والذات الأساسية. ويواصل جذع الدماغ القيام بهذه الوظائف نفسها لدى البشر إلى اليوم. من ناحية أخرى، أتاح التعقيد الأكبر للقشرة الدماغية صنع الصور التفصيلية، وتوسيع سعة الذاكرة، والخيال، والتفكير المنطقي، واللغة في نهاية المطاف. الآن تأتي المشكلة الكبرى: على الرغم من التوسع التشريحي والوظيفي للقشرة الدماغية، فإن وظائف جذع الدماغ لم تستنسخ في البنيات القشرية. إن عاقبة هذا التقسيم المقتصد للأدوار هو التكافل المتبادل المصيري والكامل لجذع الدماغ والقشرة الدماغية. إنهما مجبران على التعاون أحدهما مع الآخر.

واجه تطور الدماغ عقبات وظيفية تشريحية كبيرة، ولكن الانتقاء الطبيعي حلها بشكل متوقع. وبالنظر إلى أن جذع الدماغ كان ولا يزال يُطلب منه ضمان النطاق

الكامل لتنظيم الحياة وأسس الوعي للجهاز العصبي بأكمله، كان من الضروري إيجاد طريقة للتأكد من أن جذع الدماغ يؤثر على القشرة الدماغية، وكذلك وبنفس القدر من الأهمية، تؤثر أنشطة القشرة الدماغية على جذع الدماغ، والأهم من ذلك بالطبع، عندما يتعلق الأمر ببناء الذات الأساسية. والأهم عندما نعتقد أن معظم الأشياء الخارجية موجودة كصور فقط في القشرة الدماغية ولا يمكن تصويرها بالكامل في جذع الدماغ.

وهنا يأتي دور المهاد في الإنقاذ، بصفته عاملًا مساعدًا في التكيّف. ينجز المهاد نشر إشارات مرسلة من جذع الدماغ إلى منطقة واسعة من القشرة الدماغية. في المقابل، تقوم القشرة الدماغية الممتدة بشكل كبير، سواء بشكل مباشر أو بمساعدة النوى تحت القشرية كتلك الموجودة في اللوزة والعقد القاعدية، بإرسال إشارات إلى جذع الدماغ الصغير النطاق. ربما في النهاية أفضل وصف للمهاد هو وسيط الزواج بين أغرب زوجين.

من المحتمل أن يكون عدم تطابق جذع الدماغ والقشرة الدماغية قد فرض قيودًا على تنمية القدرات المعرفية بشكل عام وعلى وعينا بشكل خاص. ومن المثير للفضول، مع تغير الإدراك المعرفي تحت الضغوط مثل الثورة الرقمية، أن يتمكن عدم التطابق من إطلاعنا على الكثير حول طريقة تطور العقل البشري. وفقًا لرؤيتي، سيبقى جذع الدماغ مزودًا للجوانب الأساسية للوعي لأنه المزود الأول الذي لا غنى عنه للمشاعر البدائية. لقد أدت المتطلبات المعرفية المتزايدة إلى جعل التفاعل المتبادل بين القشرة الدماغية وجذع الدماغ قاسيًا ووحشيًا بعض الشيء، أو بعبارة أكثر لطفًا، لقد جعلت الوصول إلى منبع المشاعر أكثر صعوبة.

وقد ذكرت أنه سيكون من الحماقة الانحياز إلى جانب واحد وتفضيل أحد الأقسام الثلاثة في عملية بناء الوعي. ومع ذلك، يجب على المرء أن يوافق على أن مكون جذع الدماغ له أسبقية وظيفية وأنه لا يزال جزءًا لا غنى عنه تمامًا من الأحجية، وأنه لهذا السبب بالذات وكذلك لحجمه المتواضع وتشريحه المعقد، يعد الأكثر عرضة للأمراض بين الأقسام الثلاثة الكبرى. وبناءً على ما ذكرت، يكفي ما خاضته من حروب الوعي لتستحق القشرة الدماغية أن تكون لها اليد العليا.

بدءًا من العمل الجماعي للقطاعات التشريحية الكبيرة إلى عمل الخلايا العصبية

لقد حاولت حتى هذه اللحظة، تفسير ظهور عقل واعٍ غالبًا من منظور المكونات التي يمكن تحديدها بالعين المجردة، بما فيها النوى الصغيرة في جذع الدماغ والمهاد. ولكن ما لا تراه العين المجردة هو ملايين الخلايا العصبية التي تشكل الشبكات أو الأنظمة داخل تلك البنى، ولا التجمعات الصغيرة العديدة من هذه الخلايا العصبية التي تساهم في الجهد العام لبناء العقل الذي ينطوي على الذات. إن العمل الجماعي للأقسام التشريحية الكبيرة مبني على العمل الجماعي للمكونات ذات النطاق الأصغر فالأصغر تدريجيًا وصولًا إلى الدارات الصغيرة للخلايا العصبية. بناءً على هذا الاتجاه التشريحي التنازلي، هناك مناطق أصغر فأصغر من القشرة الدماغية إلى جانب حواشيها التي تعمل عمل كابلات التوصيل لتربطها بمواقع الدماغ الأخرى؛ وهناك نوى أصغر وأصغر متصلة بطرق معينة بنوى أخرى وبمناطق أخرى من القشرة الدماغية؛ وأخيرًا، في الجزء السفلي من التسلسل الهرمي، نجد دارات الخلايا العصبية الصغيرة، وهي اللبنات الميكروسكوبية التي تعمل أنماط نشاطها المكانية اللحظية على إبداع العقول. إن العقل الواعي مبني من تراكمية مكونات الدماغ المتداخلة ذات التسلسل الهرمي.

يُفترض بشكل عام أن إثارة الخلايا العصبية المرتبطة بالمشابك داخل الدارات الميكروسكوبية يؤدي إلى تجلّي الظواهر الأساسية في بناء العقل، والتي تُسمَّى «الظواهر الأولية» للمعرفة. ويُعتقد أيضًا أن الارتقاء الكبير في عدد هذه الظواهر يؤدي إلى صنع الخرائط التي نعرفها كصور، وأن جزءًا من عملية الزيادة هذه يعتمد على تزامن الظواهر الأولية المنفصلة، كما هو مقترح في الفصل الثالث.

والسؤال الآن، هل يكفي الجمع بين الأحداث الدقيقة للظواهر الأولية للمعرفة والتزامن وارتقائها عبر التسلسل الهرمي المتداخل الموزع ضمن الأقسام التشريحية العصبية الثلاثة التي ناقشناها سابقًا؟ يبدو من التفسير أعلاه، أن الظواهر الأولية للأحداث العصبية الدقيقة ترتقي إلى العقل الواعي، ولكن يحذف الشعور. هل يوجد «شعور أولي» مكافئ يبنى من الأحداث العصبية الدقيقة ويرتقي بالتوازي مع المعرفة الأولية؟

في جميع الاقتراحات المقدمة في الفصول السابقة، عرض الشعور كشريك ملزم ومؤسس للعقل الواعي، ولكن لم يذكر شيء عن أصوله الدقيقة المحتملة. واقترحنا سابقًا، أننا نحصل على مشاعر تلقائية من الذات الأولية، وتلك المشاعر تثير، بشكل مختلط، أول وميض للعقل وأول وميض للذات. وأثرنا لاحقًا مشاعر المعرفة لفصل الذات عن اللاذات والمساعدة في توليد الذات الأساسية المناسبة. في النهاية، قمنا ببناء الذات النابعة من السيرة الذاتية من العديد من مكونات الشعور هذه. لقد عرضت المشاعر على أنها الوجه الآخر من عملة المعرفة، ولكن ظهورها وضع على مستوى الأنظمة. لقد استحضرت العلاقة الفريدة والتجاوبية والترابطية بين جذع الدماغ والجسم، والمزيج الشامل والمتكرر من إشارات الجسم في جذع الدماغ العلوي كمصادر لمشاعر الجسم المميزة من الناحية النوعية. قد يكون هذا كافيًا لشرح كيفية ظهور المشاعر ولكن من المنطقي أن نتساءل عن ميزة إضافية. إذا وضعنا أصل الصور، بشكل عام، على المستوى الدقيق، مع دارات عصبونية صغيرة تولد أجزاء من المعرفة الأولية، فلماذا لا نمنح الفئة الخاصة من الصور التي نسميها المشاعر نفس المعاملة ونجعلها تبدأ من نفس تلك الدارات الصغيرة أو قريبة منها؟ في القسم التالي، أقترح أن المشاعر قد يكون لها أصل متواضع. سوف ترتقي المشاعر الأولية حينئذ عبر التسلسلات الهرمية المتداخلة إلى دارة أكبر، وهي في هذه الحالة، دارة سقيفة جذع الدماغ العلوي، حيث تؤدي المعالجة الإضافية إلى انبثاق مشاعر بدائية.

عندما نشعر عبر تصوّراتنا الحسية

لا بدّ أن أي شخص مهتم بأمور الدماغ والعقل والوعي قد سمع عن الكيفيات المحسوسة (qualia) ولديه رأي حول ما يمكن أن يفعله علم الأعصاب حول المسألة: خذها بجدية وحاول التعامل معها، أو اعتبرها مستعصية وجدولها، أو ارفضها صراحة. كما يرى القارئ، فقد أخذت هذه المسألة على محمل الجد. ولكن أولًا، نظرًا إلى أن مفهوم الكيفيات المحسوسة (qualia) يعدّ زلقًا بعض الشيء، دعونا نحاول توضيح أساس المشكلة[7].

في النص التالي، يتم التعامل مع الكيفيات المحسوسة (qualia) كمركب مؤلف من مشكلتين. في الأولى، يشير مصطلح الكيفيات المحسوسة (qualia) إلى المشاعر

التي هي جزء إلزامي من أي تجربة شخصية (درجة من المتعة أو غياب المتعة، أو درجة من الألم أو الانزعاج، أو الرفاهية أو الافتقار إليها). أسمي هذه المشكلة الكيفية المحسوسة الأولى. (qualia 1) أما المشكلة الأخرى فأكثر تعمقًا. إذا كانت التجارب الشخصية مصحوبة بالمشاعر، فكيف تولدت حالات الشعور في المقام الأول؟ وهذا يتجاوز السؤال حول كيف تكتسب أي تجربة صفات حسية معينة في عقولنا، مثل صوت التشيللو، أو طعم شراب العنب، أو زرقة البحر. ويتطرق إلى سؤال أكثر صرامة: لماذا يجب أن يكون بناء الخرائط الإدراكية، التي تعدّ أحداثًا فيزيائية كيميائية عصبية، وكأنها تشبه شيئًا ما؟ لماذا يجب أن تشبه أي شيء على الإطلاق؟ هذه هي مشكلة الكيفيات المحسوسة الثانية (Qualia II).

الكيفيات المحسوسة الأولى (Qualia I)

لطالما نجحت أي مجموعة من الصور الواعية من أي نوع وفي أي موضوع في أن يصاحبها جوقة مطيعة من العواطف والمشاعر اللاحقة. بينما أتأمل المحيط الهادئ مرتديًا حلته الصباحية المشرقة مغلَّفًا بسماء رمادية ناعمة، فأنا لا **أرى وحسب**، بل تغمرني العاطفة أيضًا **تجاه** هذا الجمال المهيب وأشعر بمجموعة كاملة من التغييرات الفيزيولوجية التي تترجم الآن إلى حالة هادئة من الهناء. يحدث هذا دون تفكير مقصود مني وليس لديَّ أي قدرة على منع المشاعر، كما لم يكن لديَّ أي قدرة لإثارة هذه المشاعر أساسًا. لقد ظهرت، وهي كذلك الآن، وستبقى مع بعض التعديل أو نحو ذلك، طالما بقي نفس الشيء الواعي على مرأى مني وطالما أبقته تأملاتي كنوع من الصدى الراجع.

أحب أن أفكر في الكيفيات المحسوسة الأولى (Qualia I) كموسيقى، أو كهدف يرافق **ما تبقّى** من العملية العقلية المستمرة، ولكن مع ملاحظة أن الأداء **قائم في داخل** العملية العقلية أيضًا. عندما يكون الهدف الرئيس للوعي ليس المحيط بل هو قطعة موسيقية فعلية، فهناك مساران موسيقيان يشتغلان في عقلي، أحدهما مع معزوفة باخ التي تشتغل الآن والآخر مع **المسار الشبيه بالموسيقى** الذي أتفاعل فيه مع الموسيقى الواقعية بلغة العاطفة والشعور. هذا ليس سوى كيفية محسوسة من

النمط الأول (Qualia I) لأداء موسيقي أطلق عليه اسم **موسيقى الموسيقى**. ربما كانت الموسيقى المجسَّمة مستوحاة من حدس هذا التراكم في الخطوط «الموسيقية» الموازية في عقل المرء.

ضمن نطاق ضيق من مواقف الحياة الواقعية، **قد تتراجع** مرافقة الكيفيات الحسية الأولى (Qualia I) الملزمة أو حتى تفشل في التجسّد. قد تظهر الكيفية المحسوسة الأكثر لطفًا من تأثير أي دواء قادر على تثبيط الاستجابة العاطفية (فكّر في مهدّئ مثل الفاليوم، أو مضاد للاكتئاب مثل بروزاك، أو حتى حاصر بيتا مثل بروبرانولول، وكلها لو أعطيت بجرعة كافية، ستحدّ من قدرة المرء على الاستجابة عاطفيًا وبالتالي قدرته على تجربة المشاعر العاطفية.

تفشل المشاعر العاطفية أيضًا في التجسّد في حالة مرضية شائعة، وهي الاكتئاب، حيث تكون جوانب الشعور الإيجابي غائبة وربما تكون المشاعر السلبية مثل الحزن موهنة بشدة أيضًا لدرجة أن الحالة فظةً جدًا بشكل مؤثر.

كيف ينتج الدماغ تأثير الكيفية الحسية الأولى (Qualia I) المطلوب؟ كما رأينا في الفصل الخامس، بالتوازي مع أجهزة الإدراك التي ترسم خريطة أي شيء قد ترغب فيه، وبالتوازي مع المناطق التي تعرض مثل هذه الخرائط، فإن الدماغ مجهَّز بمجموعة متنوعة من البنيات التي تستجيب للإشارات المرسلة من تلك الخرائط عن طريق إنتاج العواطف، والتي تنشأ عنها مشاعر لاحقة. تشمل أمثلة مناطق الأزرار الساخنة هذه البنيات التي درسناها سابقًا: اللوزة الشهيرة؛ والجزء الذي يماثلها شهرة أيضًا من قشرة الفص الأمامي الجبهي المعروف باسم القطاع البطني الإنسي؛ ومجموعة من النوى في الدماغ الأمامي القاعدي وجذع الدماغ.

إن الطريقة التي تُثار بها العواطف مثيرة للاهتمام، كما رأينا سابقًا. يمكن أن ترسل مناطق صنع الصورة إشارات إلى أي من مناطق إثارة العاطفة سواء مباشرة أو بعد المزيد من المعالجة. إذا كان تكوين الإشارات يتناسب مع القطاع الذي اتصلت منطقة معينة معه للاستجابة له (أي إذا كان مؤهلًا كمحفز عاطفي) فإن النتيجة هي إثارة سلسلة من الأحداث التي تقع في أجزاء أخرى من الدماغ، ومن ثم في الجسم نفسه، والنتيجة النهائية هي العاطفة. إن القراءة الإدراكية للعاطفة هي الشعور.

السر وراء تجربتي المركبة في هذه اللحظة هو قدرة الدماغ على الاستجابة **لنفس المحتوى** (مثلًا، صورة المحيط الهادئ) **في مواقع مختلفة** وبالتوازي. إنني قادر على الحصول من موقع واحد في الدماغ على العملية العاطفية التي تتوج بالشعور بالهناء؛ وأحصل من مواقع الدماغ الأخرى على العديد من الأفكار حول طقس اليوم (لا تحتوي السماء على الغيوم النموذجية تمامًا؛ ولها مظهر زغب قطني أكثر، أو تحتوي مجموعات غير متساوية من الغيوم) أو عن البحر (يمكن أن يكون لها مظهر مهيب أو مرحّب حسب الضوء والريح، ناهيك عن مزاج المرء) وما إلى ذلك.

عادة ما تحتوي الحالة الواعية الطبيعية على عدد من الأشياء التي يمكن معرفتها، وتعالجها بأسلوب تكاملي نوعًا مّا، ولكن غالبًا بعيد عن الأسلوب الديمقراطي الذي يمنح مساحة واعية متساوية ووقتًا متساويًا لكل (شيء). إذ إن حقيقة أن الصور المختلفة لها قيم مختلفة ينتج عنها تحسينات غير متكافئة للصورة. في المقابل، يولد التحسين غير المتساوي «ترتيبًا» للصور أفضل ما يوصف به أنه شكل تلقائي من التحرير. يعتمد جزء من عملية تبني قيمًا مختلفة للصور المختلفة على العواطف التي تثيرها والمشاعر التي تنشأ في خلفية الحقل الواعي، أي استجابة الكيفيات المحسوسة (Qualia I) الخفية ولكن الموصوفة. ولذا فإنه على الرغم من أن مسألة الكيفيات المحسوسة تعتبر تقليديًا جزءًا من مشكلة الوعي، أعتقد أنها تحتوي أصولًا تحت عنوان العقل. تتعلق استجابات الكيفيات المحسوسة الأولى (Qualia I) بالأشياء التي تعالج في العقل وتضيف عنصرًا آخر إلى العقل. أنا لا أعتبر مشكلة الكيفيات المحسوسة الأولى (Qualia I) لغزًا.

الكيفيات المحسوسة الثانية (Qualia II)

تركز مشكلة الكيفيات المحسوسة الثانية على السؤال الأكثر إرباكًا: لماذا يجب على الخرائط الإدراكية الحسية التي هي أحداث عصبية وجسدية، أن تشبه أي شيء على الإطلاق؟ لمحاولة تقديم إجابة مرحلية، نبدأ بالتركيز على حالة الشعور التي أعتبرها أساسًا مزامنًا للعقل والذات، أي المشاعر البدائية التي تصف حالة باطن الكائن الحي. أحتاج إلى أن أبدأ هنا بسبب الحل المقترح لمشكلة الكيفيات المحسوسة الأولى: إذا كانت المشاعر المتعلقة بحالة الكائن الحي هي المرافق الإلزامي لجميع الخرائط الإدراكية الحسية، فيجب علينا أولًا شرح أصل هذه المشاعر.

يأخذ المنحى الأول للتفسير في الاعتبار بعض الحقائق الهامة. تنشأ حالات الشعور أولًا من تشغيل بضع نوى من جذع الدماغ التي تكون مترابطة للغاية فيما بينها والتي تتلقّى إشارات معقدة ومتكاملة للغاية تُرسل من داخل الكائن الحي. في أثناء عملية استخدام إشارات الجسم لتنظيم الحياة، يحوّل نشاط النوى هذه الإشارات الواردة من الجسم. يعزز التحول بشكل أكبر من خلال حقيقة أن الإشارات تحدث ضمن دارة حلقية حيث يتصل الجسم بالجهاز العصبي المركزي ويستجيب الأخير للرسائل المرسلة من الجسم. ولا يمكن فصل الإشارات عن حالات الكائن الحي التي نشأت فيها. تشكل المجموعة وحدة ديناميكية مترابطة. أفترض أن هذه الوحدة تنفذ اندماجًا وظيفيًا بين حالات الجسم والحالات الإدراكية، بحيث لا يعود من الممكن رسم الخط الفاصل بين الاثنين. إن الخلايا العصبية المسؤولة عن نقل إشارات إلى الدماغ حول حالة باطن الجسم سيكون لها ارتباط وثيق مع البنيات الداخلية بحيث لن تقتصر الإشارات المنقولة على حالة الجسد بل ستكون امتدادًا حرفيًا للجسد. فالخلايا العصبية تقلّد الحياة بدقة شديدة بحيث تصبح متحدة معها. باختصار، من خلال الترابط المعقد لنوى جذع الدماغ هذه، يمكن للمرء أن يجد بداية لتفسير لماذا تبدو المشاعر وكأنها شيء (ونقصد في هذه الحالة، المشاعر البدائية).

ولكن، كما اقترحت في القسم السابق، ربما يمكننا محاولة التعمق أكثر في مستوى دارة الخلايا العصبية الصغيرة. إن حقيقة أن الخلايا العصبية هي تمايز لخلايا حية أخرى، متمايزة وظيفيًا ولكن متشابهة عضويًا، يمنح هذه الفكرة موطئ قدم. الخلايا العصبية ليست شرائح دقيقة تستقبل إشارات من الجسم. الخلايا العصبية الحسية المسؤولة عن الحس الداخلي هي خلايا جسمية من نوع متخصص تتلقى إشارات من خلايا جسمية أخرى. علاوة على ذلك، هناك جوانب من حياة الخلية تشير إلى وجود رواد في وظيفة «الشعور». تكون الكائنات الوحيدة الخلية «حساسة» للتهديدات الخطيرة. أوخز الأميبا وسوف تراها تتقلص مبتعدة. أوخز البراميسيوم وسوف يسبح بعيدًا. يمكننا ملاحظة مثل هذه السلوكيات ونحن مرتاحون لوصفها بـ «المواقف»، مع العلم جيدًا أن الخلايا لا تعرف ما تفعله مثلما نعرف نحن ما نقوم به عندما نتجنب التهديد. ولكن ماذا عن الجانب الآخر من هذا السلوك، أي الحالة الداخلية للخلية؟

لا تحتوي الخلية على دماغ، ناهيك عن العقل «للشعور» بالوخزات، ومع ذلك فهي تستجيب لأن شيئًا ما تغير في باطنها. قم بتحويل الحالة إلى الخلايا العصبية، حيث يمكن أن تخلق الحالة المادية التي يمكن أن تنتج عن تعديلها وتضخيمها، عبر دارات أكبر وأكبر من الخلايا، **شعورًا أوليًا**، النظير المشرف للمعرفة الأولية التي تنشأ على نفس المستوى.

تمتلك الخلايا العصبية قدرات الاستجابة هذه. خذ، على سبيل المثال، حالات «الحساسية» أو «التهيج المفرط» المتأصلة. استخدم رودولفو ليناس هذا الدليل لاقتراح أن المشاعر تنشأ من الوظائف الحسية المتخصصة للخلايا العصبية ولكنها ارتقت إلى العدد الكبير من الخلايا العصبية التي تعد جزءًا من الدارة[8]. وهذه حجتي أيضًا، على غرار الفكرة التي طرحتها في الفصل الثاني حول بناء «إرادة جماعية للعيش»، كما وصفت في عملية الذات، ومن مواقف العديد من الخلايا المنفردة التي انضمت بشكل تعاوني داخل كائن حي. تعتمد هذه الفكرة على مفهوم جمع المساهمات الخلوية: أعداد كبيرة من الخلايا العضلية توحد قواها، حرفيًا، من خلال التقلص في وقت واحد وإنتاج قوة مفردة ومركزة.

هناك فروق دقيقة خادعة في هذه الفكرة. إن تخصص الخلايا العصبية مقارنة مع خلايا الجسم الأخرى ينبع إلى حد كبير من حقيقة أن الخلايا العصبية، وكذلك الخلايا العضلية، سريعة الإثارة. الإثارة هي خاصية مشتقة من غشاء الخلية يسمح فيها للنفاذية الموضعية للأيونات المشحونة بالانتقال من منطقة إلى أخرى على مسافة محور عصبي. يقترح ن. د. كوك أن الفتح المؤقت ولكن المتكرر لغشاء الخلية هو انتهاك للسد المحكم تقريبًا الذي يحمي الحياة في داخل العصبون وأن هذا الضعف سيكون مرشحًا جيدًا لخلق لحظة من الشعور الأولي[9].

أنا لا أؤكد بأي حال من الأحوال أن هذه هي الطريقة التي تنشأ بها المشاعر، لكني أعتبر أن هذا الخط من التحقيق يستحق المتابعة. وفي النهاية أرى ألا يجوز الخلط بين هذه الأفكار والجهد المعروف لتحديد موضع أصول الوعي على مستوى الخلايا العصبية بفضل التأثيرات الكمومية[10].

***

إن المرحلة التالية من الإجابة حول السبب في أن الخرائط الإدراكية للجسد يجب أن تشبه شيئًا ما، تدعو إلى التفكير التطوري. إذا كان للخرائط الإدراكية للجسد أن تكون فعالة في قيادة الكائن الحي تجاه تجنب الألم والسعي إلى المتعة، فيجب ألا تبدو وكأنها شيء وحسب، بل عليها في الواقع أن تبدو كأنها شيء بالفعل! لا بدّ أن البناء العصبي لحالات الألم والمتعة قد تحقق في وقت مبكر من التطور ولا بدّ أنه قد أدى دورًا حاسمًا في مساره. ربما اعتمد على اندماج الدماغ والجسم الذي أكدته. والجدير بالذكر، أنه قبل ظهور الأجهزة العصبية، كانت الكائنات الحية التي لا تمتلك دماغًا لديها بالفعل حالات جسدية محددة جيدًا تتوافق بالضرورة مع ما نعرفه اليوم على أنه ألم ومتعة. كان نشوء الأجهزة العصبية قد شكّل طريقة لتصوير هذه الحالات عبر إشارات عصبية تفصيلية مع الاحتفاظ بالجوانب العصبية والجسدية مترابطة في ما بينها بإحكام.

يشير جانب ذو صلة بالإجابة إلى الفجوة الوظيفية بين حالات المتعة والألم، والتي ترتبط، على التوالي، بالعمليات المثلى والسلسة لتنظيم الحياة كما في حالة المتعة، والعَمليات المعرقلة المثيرة للمشاكل التي تعيق عمليات تنظيم الحياة، كما في حالة الألم. ترتبط هذه النهايات المتطرفة من النطاق بإطلاق جزيئات كيميائية معينة لها تأثير على الجسم الأصيل (على الاستقلاب، وعلى التقلص العضلي) وعلى الدماغ (حيث يمكنها تعديل معالجة الخرائط المجمعة حديثًا وكذلك خرائط الإدراك الحسي). وبغضّ النظر عن الأسباب الأخرى، يجب أن تبدو المتعة والألم مختلفين لأنهما صور لحالات جسمية مختلفة تمامًا، كما يختلف لون أحمر معين عن لون أزرق معين لأن لهما أطوالًا موجية مختلفة وأصوات السوبرانو مختلفة عن أصوات الباريتون لأن تردداتها الصوتية أعلى.

غالبًا ما يتم التغاضي عن أن المعلومات من داخل الجسم تُنقل مباشرة إلى الدماغ بواسطة العديد من الجزيئات الكيميائية التي تتدفق في مجرى الدم وتغمر أجزاءً من الدماغ خالية من حاجز الدموي الدماغي، وهي الباحة المنخفضة في جذع الدماغ ومجموعة متنوعة من المناطق المعروفة مجتمعة باسم الأعضاء المحيطة بالبطينات. إن وصف عدد الجزيئات النشطة المحتملة بأنها «عديدة» ليس من قبيل المبالغة لأن

القائمة الأساسية تتضمن عشرات الأمثلة (المشتبه فيهم المعتادون الناقل/ المعدّل ـ النورأدرينالين المحتوم، والدوبامين، والسيروتونين، والأستيل كولين ـ بالإضافة إلى مجموعة واسعة من الهرمونات مثل الستيروئيدات والأنسولين وأشباه الأفيونات). وبينما يغمر الدم هذه المناطق المستقبلة، تنشّط الجزيئات المناسبة الخلايا العصبية مباشرة. وتلك هي الطريقة التي يسبب بها جزيء سام يؤثر على الباحة المنخفضة، رد فعل عملي مثل القيء. ولكن ماذا تفعل الإشارات التي تنشأ في مثل هذه الباحات وما الذي تسببه في نهاية المطاف؟ التخمين المعقول هو أنها تسبب أو تعدل المشاعر. تتركز الإسقاطات من هذه المناطق بشكل كبير على نواة السبيل المفرد ولكنها تصل إلى نوى أخرى في جذع الدماغ وتحت المهاد والمهاد والقشرة الدماغية.

بعيدًا عن قضية المشاعر، فإن ما تبقّى من مشكلة الكيفيات المحسوسة الثانية (Qualia II) يبدو أكثر سهولة. خذ الخرائط البصرية، على سبيل المثال. الخرائط البصرية هي رسومات تخطيطية للخصائص البصرية وشكلها ولونها وحركتها وعمقها. إن ربط هذه الخرائط بعضها ببعض، أي تلاقح إشاراتها، هو الوصفة الصحيحة لإنتاج مشهد مرئي متعدد الأبعاد ومختلط. إذا أخذ المرء هذا المزيج وأضاف إليه معلومات من البوابة البصرية (لدرجة أن النسيج حول العين يشارك في العملية) وأضاف أيضًا مكوّنًا من الشعور، فمن المعقول توقع تجربة كيفيات محسوسة «كاملة» لما تتم رؤيته.

ما الذي يمكن أن نضيفه إلى هذا المعقد بحيث تصبح صفات المدرك الحسي مميزة بالفعل؟ هناك شيء واحد ويتعلق بالبوابات الحسية المشاركة في جمع المعلومات. تؤدي التغييرات في البوابات الحسية دورًا في بناء المشهد المنظور، كما رأينا، ولكنها تساهم أيضًا في بناء الجودة الإدراكية. كيف؟ نحن نعرف الصوت المميز لعزف يويو ما (Yo_Yo Ma عازف كمان)، ونعلم أين تنشأ الخرائط الصوتية في الدماغ، لكننا نسمع الأصوات على حد سواء في آذاننا وبواسطة آذاننا. إننا نشعر بأصوات في آذاننا على الأرجح لأن أدمغتنا ترسم باجتهاد على حد سواء المعلومات التي تأتي إلى المجس الحسي (من سلسلة الإشارات السمعية بأكملها بما في ذلك قوقعة الأذن) وعدد كبير من الإشارات المتزامنة الواردة من الجهاز المحيط بالجهاز الحسي. ويشمل هذا الجهاز في حالة السمع النسيج الظهاري (الجلد) الذي يغطي آذاننا وقناة الأذن

الخارجية، إلى جانب غشاء الطبل والأنسجة التي تحمل العظمية التي تنقل الاهتزازات الميكانيكية إلى القوقعة. ويجب أن نضيف إليها حركات الرأس والرقبة الصغيرة وغير الصغيرة التي نقوم بها باستمرار في جهد تلقائي لضبط الجسم نحو مصادر الصوت. هذا هو المعادل السمعي للتغييرات البارزة التي تحدث في مقلة العين والعضلات المحيطة والجلد عندما نكون في خضم عملية النظر والرؤية، ويضيف نسيجًا نوعيًا إلى المدركات الحسية.

ينشأ الشعور بالشم أو التذوق أو اللمس من خلال نفس الآلية. على سبيل المثال، يحتوي الغشاء المخاطي للأنف عند الإنسان على نهايات عصبية شمية تستجيب بشكل مباشر تمامًا لتركيز الجزيئات الكيميائية في الروائح ـ هذه هي الطريقة التي تمكنا عبرها من رسم خريطة العطور وكيف نقدم الياسمين أو شانيل رقم 19 عند لقائها مع ذاتنا. ولكن حيث نشعر بأن الرائحة تنشأ من نهايات عصبية أخرى في الغشاء المخاطي للأنف، تلك التي تتهيج عندما نضع الكثير من (الوسابي) على السوشي ونضطر للعطس.

ونلاحظ أخيرًا أن هناك إسقاطات من الدماغ تستهدف محيط الجسم، بما في ذلك المحيط الذي يحتوي على أجهزة حسية متخصصة. يمكن لهذا أن ينجز جيدًا عملية حسية مثل السمع بنسخة أكثر اعتدالًا مما تنجزه حلقة (جذع الدماغ ـ الجسم) للشعور: ارتباط وظيفي يسد الفجوة بين الدماغ ونقطة انطلاق السلاسل الحسية في نهاية محيط عضو الجسم الانتهائي. مثل هذه الحلقة قد تمكن من عملية ارتدادية أخرى. تكتمل شلالات المدخلات الموجّهة إلى الدماغ بشلالات المخرجات التي تستهدف «الجسد» حيث تنشأ الإشارات، مساهمة بذلك في تكامل العالمين الداخلي والخارجي. نحن نعلم أن مثل هذه الترتيبات موجودة، والنظام السمعي هو مثال رئيس. تتلقى قوقعة الأذن إشارات تغذية مرتدة من داخل الدماغ، لدرجة أنه عندما تكون آلية التغذية المرتدة غير متوازنة، يمكن لخلايا أهداب قوقعة الأذن أن تصدر فعليًا نغماتٍ بدلًا من أن تنقلها كما يفترض عادة. نحتاج إلى معرفة المزيد عن دارات الأجهزة الحسية[11].

أعتقد أن التفسيرات السابقة تشكل جزءًا كبيرًا من المشكلة لأنها نجحت في جمع

ثلاثة أنواع من الخرائط في العقل: (1) خرائط إحساس معين نشأت بواسطة الجهاز الحسي المناسب، أي البصر والصوت والرائحة، وهكذا دواليك؛ (2) خرائط لنشاط في البوابة الحسية التي يتم فيها تضمين الجهاز الحسي في الجسم؛ و (3) خرائط لردود الفعل العاطفية على الخرائط التي نشأت بموجبها (1) و (2)، أي استجابات الكيفيات المحسوسة الأولى (Qualia I). ستصبح هذه المدركات الحسية على ما هي عليه عند جمع أنواع مختلفة من الإشارات الحسية معًا في خرائط بناء العقل في جذع الدماغ أو القشرة الدماغية[12].

الكيفيات المحسوسة والذات

كيف تتناسب الكيفيات المحسوسة الأولى والثانية مع عملية الذات؟ بما أن كلا الجانبين من الكيفيات المحسوسة يدوران حول بناء العقل، فإن الكيفيات المحسوسة هي جزء من المحتويات التي أصبحت تُعرف باسم عملية الذات، وبناء الذات الذي يضيء بناء العقل. ولكن من المفارقات إلى حد ما، أن الكيفيات المحسوسة الثانية (Qualia II) هي أيضًا حجر أساس للذات الأولية وبالتالي تعدّ مفترق الطريق بين العقل والذات وفق انتقال هجين. إن التصميم العصبي الذي يمكّن الكيفيات المحسوسة من تزويد الدماغ بالتصورات المحسوسة، يمنح إحساسًا بالتجربة النقية. وبمجرد إضافة الشخصية الأولية إلى العملية، يطالب بالتجربة مالكها الجديد، الذات.

عمل غير مُنجز

لم ينجز بعد العمل على فهم الطريقة التي يقوم بها الدماغ ببناء العقل الواعي. لا يزال لغز الوعي محيّرًا علمًا أنه بات مؤجلًا قليلًا. ولكن من السابق لأوانه إعلان الهزيمة.

تعاني أبحاث علم الأعصاب الوعي ومشكلة العقل والدماغ عادة من استخفاف صارخ بـ أسلوبين. يكمن الأول بعدم إعطاء أهمية لغزارة التفاصيل والتنظيم لكامل الجسم وحقيقة أن الجسم مشبع بالأركان والزوايا المظلمة الدقيقة وأن تلك العوالم الدقيقة للأشكال والوظائف يمكن أن ترسل إشارات إلى الدماغ وأن ترسم خرائطها

وتوظّف نتائجها لخدمة مجموعة مختلفة من الأغراض. من المرجح أن الغرض الأول من هذه الإشارات هو التنظيم، إذ يحتاج الدماغ إلى تلقي معلومات تصف حالة أجهزة الجسم بحيث يمكنها تنظيم استجابة مناسبة دون وعي أو عن وعي. ومشاعر العاطفة هي النتيجة الواضحة لمثل هذه الإشارات على الرغم من أن المشاعر أصبحت واضحةً في حياتنا الواعية وعلاقاتنا الاجتماعية. ومن المحتمل جدًا إثبات أن عمليات الجسم الأخرى المعروف منها أو ما هو قيد الاكتشاف سيؤثر على تجاربنا الواعية على عدة مستويات.

أما الاستخفاف الآخر فيتعلق بالدماغ نفسه. إن فكرة أن لدينا فهمًا قويًا لماهية الدماغ وما يفعله هي حماقة خالصة، لكننا نعرف اليوم أكثر مما كنا نعرفه في العام السابق وأكثر مما عرفناه من عقد مضى. من المرجح أن تكون المشاكل التي تبدو غامضة وصعبة بشكل لا يطاق قابلة للتفسير البيولوجي، ويبقى السؤال: متى؟

الجزء الرابع

بعد فترة طويلة من الوعي

الفصل الحادي عشر

الحياة مع الوعي

لماذا ساد الوعي؟

تنهض أو تضمحل الصفات والوظائف عبر تاريخ الحياة على حسب إسهامها في نجاح الكائنات الحية. والطريقة الأكثر مباشرة لتفسير هيمنة الوعي عبر مراحل التطور هي مساهمته بشكل كبير في الحفاظ على بقاء الأنواع المجهّزة به. انبثق الوعي، ورأى، وهيمنَ ثم ازدهر. ويبدو أنه حاضر ليبقى.

ما الذي ساهم به الوعي في الواقع؟ الجواب: مجموعة كبيرة ومتنوعة من المزايا الظاهرة وغير الظاهرة في تنظيم الحياة، إذ حتى في أبسط المستويات، يساعد الوعي على تحسين الاستجابات للظروف البيئية. فنتيجة معالجتها في العقل الواعي، توفر الصور تفاصيل حول البيئة ويمكن الاستفادة من هذه التفاصيل لزيادة دقة الاستجابة عندما تشتد الحاجة إليها، على سبيل المثال، الحركة الدقيقة التي تجعل الكائن الحي يتجنب تهديدًا ما أو تضمن القبض على الفريسة. لكن دقة الصورة ليست سوى جزء من مزايا العقل الواعي. أعتقد أن حصة الأسد من المزايا تأتي من حقيقة أنه في داخل العقل الواعي تعالج الصور البيئية ضمن مجموعة معينة من الصور الداخلية الخاصة بالكائن الحي المعنيّ كما هي ممثلة في الذات. تركز الذات على عملية العقل، فهي تحفز مغامرة اجتماع الأشياء والأحداث الأخرى مع الدافع، وتدمج استكشاف العالم خارج الدماغ مع الاهتمام بالمشكلة الأولى والأهم التي تواجه الكائن الحي: التنظيم الناجح للحياة. هذا الاهتمام ينتج بشكل طبيعي عن عملية الذات التي يكمن أساسها في المشاعر الجسدية، البدائية والمعدلة. حيث ذات المشاعر التلقائية بعينها الإشارات

بشكل مباشر، نتيجة تكافؤ وقوة حالاتها الانفعالية ودرجة الاهتمام والحاجة التي تتجسد في كل لحظة.

وبمجرد أن أصبحت عملية الوعي أكثر تعقيدًا، وفي ظلّ التفعيل المشترك لوظائف الذاكرة والمنطق واللغة، يتضح المزيد من فوائد الوعي التي تتعلق إلى حد كبير بالتخطيط والتفكير. لقد أصبح من الممكن استقصاء المستقبل المحتمل وتأخير أو منع الاستجابات التلقائية. ومن الأمثلة على هذه السعة التطورية الحديثة حالة «تأخير الإشباع» والاستبدال المحسوب لشيء جيد الآن بشيء أفضل لاحقًا، أو التخلي عن شيء جيد الآن عندما يشير استقصاء المستقبل إلى أنه سيسبب شيئًا سيئًا لاحقًا. هذا هو اتجاه الوعي الذي منحنا تنظيمًا أدق للتوازن الأساسي، وفي النهاية منحنا بدايات التوازن الاجتماعي الثقافي (الذي سأنتقل إليه لاحقًا في هذا الفصل).

توجد الكثير من السلوكيات الواعية والناجحة للغاية لدى العديد من الأنواع غير البشرية ذات العقول المعقدة بما فيه الكفاية: الأمثلة واضحة في كل مكان حولنا، وخاصة بين الثدييات. ولكن في حالة البشر، وبفضل الذاكرة الموسّعة والمنطق واللغة، فقد وصل الوعي إلى ذروته الحالية. وأقترح أن الذروة جاءت من تعزيز **ذات العارف** (knower self) وقدرتها على كشف مآزق وفرص الحالة الإنسانية. قد يقول البعض بأن هذا الكشف ينطوي على خسارة مأساوية للبراءة الفطرية بحد ذاتها بسبب كل ما يخبرنا به عن عيوب الطبيعة والدراما التي نواجهها وجميع الإغراءات التي يضعها الوعي أمام ناظرَي الإنسان، وأيضًا بسبب كل الشر الذي أفصح عنه. لقد سمح الوعي بالتأكيد بنمو المعرفة وتطوير العلم والتكنولوجيا، وهما طريقتان يمكن من خلالهما محاولة تنظيم المآزق والفرص التي كشفت عنها حالة الوعي البشري.

الذات ومسألة السيطرة

يجب أن يأخذ أي نقاش حول مزايا الوعي في الحسبان تزايد الأدلة التي تشير إلى أن تنفيذ أفعالنا تتحكم فيه عمليات لا واعية أحيانًا. ويتكرر هذا بما فيه الكفاية في جميع الظروف، لذا فإنه يستحق الانتباه. فهو واضح أثناء تنفيذ مهارات مثل قيادة السيارة أو العزف على آلة موسيقية، وهو حاضر باستمرار في تعاملاتنا الاجتماعية.

ومن السهولة بمكان إساءة تفسير الدليل على المشاركة غير الواعية في تنفيذ أفعالنا سواء كان الدليل قويًا أم هشًا. من السهل التقليل من قيمة التحكم الواعي الموجه بواسطة الذات، فعندما عرض هذا المفهوم في العديد من التجارب، بدءًا من تجارب بنيامين ليبيت، وتجارب دان ويجنر وباتريك هاجارد، كان من الممكن إثبات خطأ الانطباع الشخصي حول متى أو ما الذي يثير الفعل[1]. وكذلك من السهل استخدام مثل هذه الحقائق، جنبًا إلى جنب مع أدلة من علم النفس الاجتماعي، كحجة لإثبات ضرورة مراجعة المفهوم التقليدي للمسؤولية البشرية. إذا كانت العوامل غير المعروفة لتفكيرنا المنطقي الواعي تؤثر على شكل أفعالنا، فهل نحن مسؤولون حقًا عن أفعالنا؟

إن الوضع أقل إشكالية بكثير مما يبدو عليه من خلال ردود الفعل هذه السطحية وغير المبرّرة على النتائج التي لا يزال تفسيرها قيد النقاش. أولًا، إن حقيقة المعالجة اللاواعية وحقيقة أنها تمارس السيطرة على سلوك المرء ليست موضع شك. ليس ذلك فحسب، بل إن هذا التحكم اللاواعي هو واقع مرحب به نستمد منه مزايا ملموسة، كما سنرى. وثانيًا، العمليات اللاواعية في جزء كبير منها وبطرق متنوعة تقع تحت **إشراف موجه وواعٍ**. بعبارة أخرى، هناك نوعان من التحكم في الأفعال، واعٍ وغير واعٍ، ولكن يمكن صياغة التحكم اللاوعي جزئيًا من خلال التنوع الواعي. تستغرق الطفولة والمراهقة البشرية قدرًا مبالغًا فيه من الوقت لأن الأمر يستغرق وقتًا طويلًا جدًا لتعليم العمليات اللاواعية في دماغنا ولخلق شكل من أشكال التحكم ضمن ذلك الحيز الدماغي اللاواعي، والذي يعمل بأمانة وفقًا للنوايا والأهداف الواعية. **يمكننا وصف هذا التعليم البطيء بأنه عملية نقل جزء من التحكم الواعي إلى خادم غير واعٍ، ولكن ليس كنوع من استسلام التحكم الواعي أمام القوى اللاواعية التي يمكنها بالتأكيد أن تعيث خرابًا بالسلوك البشري**. وقد ناقشت باتريشيا تشرشلاند هذا الموقف بشكل مقنع[2].

إن الوعي لا يفقد قيمته في ظل وجود العمليات اللاواعية بل يتضخم نطاق الوعي بدلًا من ذلك. وبافتراض وجود دماغ يعمل بشكل طبيعي، فإن درجة مسؤولية الفرد عن الفعل لا تتضاءل بالضرورة بوجود تنفيذ لا واعٍ سليم وقوي لبعض الأفعال.

في النهاية، تُعد العلاقة بين العمليات الواعية واللاواعية مثالًا آخر على الشراكات

الوظيفية الغريبة التي تنشأ نتيجة لعمليات مشتركة. وبحكم الضرورة، ظهر الوعي والتحكم الواعي المباشر بالأفعال بعد أن كانت العقول اللاواعية قائمة في مكانها تنظم العرض وتحقق الكثير من النتائج الجيدة ولكن ليس دائمًا، إذ بالإمكان تحسين العرض. وسرعان ما بلغ الوعي سن الرشد من خلال تقييد جزء من جهات التنفيذ اللاواعية أولًا ومن ثم سبر أغوارهم بلا رحمة لتنفيذ أفعال مخططة ومقررة مسبقًا. أصبحت العمليات اللاواعية وسيلة مناسبة وملائمة لتنفيذ السلوك ومنح الوعي المزيد من الوقت للتوسع في التحليل والتخطيط.

عندما نسير عائدين إلى المنزل فإننا نفكر في حل مشكلة ما بدلًا من التفكير في الطريق الذي نسلكه، ومع ذلك نصل إلى المنزل آمنين سالمين، بذلك نكون قد قبلنا بفوائد المهارات اللاواعية التي اكتسبناها من العديد من الممارسات الواعية السابقة والسير وفق منحنى التعلم. أثناء سيرنا عائدين إلى المنزل، كان كل ما يحتاج وعينا إلى مراقبته هو الهدف العام للرحلة بينما كانت بقية عملياتنا الواعية متاحة للاستخدام الإبداعي.

وينطبق الشيء نفسه على السلوكيات المهنية للموسيقيين والرياضيين، إذ تركز معالجتهم الواعية على تحقيق الأهداف والوصول إلى علامات معينة في فترات معينة وتجنب بعض مخاطر التنفيذ واكتشاف الظروف غير المتوقعة. والباقي هو الممارسة، الممارسة، الممارسة، أي الطبيعة الثانية التي يمكن أن توجهك إلى قاعة كارنيجي [قاعة للحفلات الموسيقية وسط مانهاتن في مدينة نيويورك].

أخيرًا، ينطبق التفاعل التبادلي الواعي واللاواعي بالكامل على السلوكيات الأخلاقية. فالسلوكيات الأخلاقية هي مجموعة من المهارات التي تُكتسب من خلال جلسات الممارسة المتكررة على مدى فترة طويلة، مستنيرة بالمبادئ والأسباب التي يعبّر عنها بوعي ولكن «بطريقة أخرى» داخل اللاوعي المعرفي.

في الختام، إن المقصود بالتفكير الواعي لا علاقة له بالقدرة على التحكم في الأفعال لحظيًا ولا ما يتعلق بالقدرة على التخطيط للمستقبل وتحديد أي الأفعال التي نريد أو لا نريد تنفيذها. إنما يدور النقاش الفكري الواعي إلى حد كبير حول القرارات التي تتخذ على مدى فترات زمنية طويلة، تصل لأيام أو أسابيع في حالة بعض

القرارات، ونادرًا ما تكون أقل من دقائق أو ثوان. لا يتعلق الأمر بقرارات تُتخذ في جزء من الثانية. تصف المعرفة الشائعة القرارات التي تُتخذ بسرعة البرق بأنها «بلا تفكير» و«تلقائية»[3]. والتداول الواعي يدور حول **التفكير في المعرفة**. نطبق التفكير والمعرفة عندما نتخذ قرارًا حول أمور مهمة في حياتنا. نستخدم التداول الواعي لتنظيم حبنا وصداقاتنا وتعليمنا وأنشطتنا المهنية وعلاقاتنا مع الآخرين. وتنطوي القرارات المتعلقة بالسلوك الأخلاقي، المحددة على نطاق ضيق أو واسع، على تداول واعٍ ويحدث على مدى فترات زمنية ممتدة. وليس ذلك فحسب، إذ تعالج هذه القرارات في مساحة عقلية مستقلة تطغى على الإدراك الحسي الخارجي. فالموضوع القائم مركز المداولات الواعية أو الذات المسؤولة عن البحث عن المستقبل، غالبًا ما يكون مشتتًا عن الإدراك الحسي الخارجي ولا يكترث لتقلباته. وهناك سبب وجيه لهذا التشتت من حيث فيزيولوجيا الدماغ: باحة الدماغ الخاصة بمعالجة الصور، كما رأينا، هي مجموع المناطق القشرية الحسية الأولى؛ هذه الباحة نفسها يجب مشاركتها من خلال عمليات التفكير الواعي والإدراك الحسي المباشر؛ ولا يكاد يرتقي الأمر إلى مهمة التعامل مع كليهما دون تفضيل أحدهما أو الآخر.

إن المداولات الواعية بتوجيه من الذات القوية المبنية على سيرة ذاتية منظمة وهوية محددة، هي نتيجة رئيسة للوعي، وهي بالتحديد نوع الإنجاز الذي ينفي فكرة أن الوعي هو ظاهرة ثانوية عديمة الفائدة، أو مجرد زينة تدير دونها العقول أعمال تنظيم الحياة بنفس الفعالية ودون عناء. لا يمكن أن ننظم حياتنا، في البيئات المادية والاجتماعية التي أصبحت الموئل البشري، دون مداولات فكرية واعية. ولكن من الصحيح أيضًا أن نتائج المداولات الواعية محدودة بشكل كبير بسبب مجموعة كبيرة من التحيزات اللاواعية، بعضها موروث بيولوجيًا، وبعضها مكتسب ثقافيًا، وأن التحكم اللاواعي بالأفعال هو أيضًا قضية يجب التعامل معها.

ومع ذلك، تُتخذ معظم القرارات المهمة داخل العقل الواعي قبل وقت طويل من تنفيذها، إلى أن يصبح بالإمكان محاكاتها واختبارها وحيث يمكن للتحكم الواعي أن يقلل من تأثير التحيزات اللاواعية. في نهاية المطاف، يمكن صقل ممارسة اتخاذ القرارات لتصبح مهارة بمساعدة معالجات العقل اللاواعي، والعمليات المغمورة

في عقلنا حول مسائل المعرفة العامة والتفكير المنطقي الذي غالبًا ما يشار إليه باسم اللاوعي المعرفي. يبدأ اتخاذ القرارات الواعية من خلال التفكير والمحاكاة والاختبار في العقل الواعي؛ ويمكن إكمال هذه العملية والتدرب عليها داخل العقل اللاواعي، والتي يمكن من خلالها تنفيذ أفعال منتقاة للتوّ. يمكن عرقلة المكونات الواعية وكذلك اللاواعية لجهاز القرار والتنفيذ المعقد والهش هذا من خلال آلية الشهوات والرغبات، وفي تلك الحالة من غير المحتمل أن يكون حق النقض الأخير «الفيتو» فعالًا. يذكرنا حق النقض السريع في جزء من الثانية بتوصية معروفة حول مسألة إدمان المخدرات: «فقط قل لا». قد تكون هذه الإستراتيجية ناجحة عندما يتعين على المرء أن يتجنب حركة إصبع غير مؤذية، ولكن ليس عندما يحتاج إلى إيقاف عمل تحثه رغبة قوية أو شهوة عارمة، تشبه بالضبط النوع الذي يمثله أي إدمان على المخدرات أو الكحول أو الأطعمة الشهية أو الجنس. يتطلب الرفض الناجح إعدادًا واعيًا طويلًا.

لمحة عن اللاوعي

بفضل حقيقة أن أدمغتنا جمعت بنجاح القدرة الإدارية الجديدة التي أصبحت ممكنة عن طريق الوعي مع القدرة الإدارية القديمة التي تتألف من التنظيم اللاواعي التلقائي، فقد ارتقت عمليات الدماغ اللاواعية إلى المهام التي من المفترض أن تؤديها نيابة عن القرارات الواعية. يمكن جمع بعض الأدلة المناسبة من دراسة رائعة قام بها عالم النفس الهولندي آلبرت جان (آب) ديكسترهويز Ap Dijksterhuis[4]. ولتقدير أهمية النتائج، نحتاج إلى وصف الإعدادات. طلب ديكسترهويز من الأشخاص الطبيعيين في تجربته اتخاذ قرارات الشراء في حالتين مختلفتين. في الحالة الأولى، طبقوا مداولات واعية في الغالب. وفي الأخرى، ونتيجة التشتيت المقصود، لم يتمكنوا من التداول بوعي.

كان عليهم شراء نوعين من العناصر. الأول يتكون من أدوات منزلية بسيطة مثل المحامص ومناشف اليد، والعنصر الثاني يتكون من سلع باهظة الثمن، مثل السيارات أو المنازل. وفي كلتا الحالتين حصل الشخص على معلومات وافرة حول إيجابيات وسلبيات كل عنصر، وهو نوع من تقرير المستهلك الكامل مع السعر. قد تكون هذه المعلومات مفيدة عندما يُطلب منك اختيار «أفضل» عنصر ممكن لشرائه. ولكن عندما حان وقت لاتخاذ القرار، سمح ديكسترهويز لبعض الأشخاص بدراسة معلومات

العنصر لمدة ثلاث دقائق قبل اتخاذ قرار، بينما منع هذا الامتياز عن الآخرين وشتت انتباههم خلال تلك الدقائق الثلاث نفسها. بالنسبة لكلا النوعين من العناصر، الرخيصة والباهظة، اختبر الأشخاص في كلتا الحالتين، مع دراسة مركزة مدتها ثلاث دقائق أو مع تشتيت الانتباه.

ما الذي تتوقعه من حيث جودة القرارات؟ غالبًا ما يكون التنبؤ المنطقي أنه عندما يتعلق الأمر بالأدوات المنزلية التافهة، فإن الأشخاص يختارون جيدًا في كلتا حالتي المداولات الواعية أو اللاواعية، نظرًا لانخفاض أهمية وتعقيد المشكلة. الاختيار بين محمصتين، وإن كنت مشتتًا، ليس علم صواريخ. لكن فيما يتعلق بالمواد الباهظة الثمن مثل سيارة سيدان بأربعة أبواب، يتوقع المرء أن الأشخاص الذين سمح لهم بدراسة المعلومات سوف يتخذون قرارات أكثر نجاحًا.

كانت النتائج مختلفة بشكل مذهل عن هذه التوقعات. كانت القرارات التي اتُّخذت دون تداول مسبق واعٍ أفضل بالنسبة لكلا النوعين من العناصر ولكن بشكل خاص للعناصر الباهظة الثمن. الاستنتاج السطحي هو ما يلي: إذا كنت تشتري سيارة أو منزلًا، تعرّف إلى الحقائق، ولكن لا تقلق بعدها حيال المقارنات الدقيقة حول مصفوفة المزايا أو العيوب المحتملة. افعلها فقط. هذه الأمجاد كثيرة جدًا على المداولات الواعية.

وغني عن القول أن النتائج المثيرة للاهتمام يجب ألا تثبط أي شخص عن المداولات الواعية. وما تشير إليه هذه النتائج هو أن العمليات اللاواعية قادرة على أداء نوع من أنواع التفكير المنطقي أكثر بكثير مما كان يظن عادة وأن هذا التفكير المنطقي ربما يقود إلى اتخاذ قرارات نافعة بمجرد أن يكتسب الخبرة بشكل صحيح من التجارب السابقة وعندما يكون الوقت شحيحًا. في ظل ظروف التجربة، فإن التمعّن اليقظ الواعي الذي يحدث، خاصة مع العناصر الباهظة الثمن، لا يؤدي إلى النتيجة الأفضل. يقلل العدد الكبير من المتغيرات قيد النظر والمساحة المقيدة للتفكير الواعي (المقيدة بعدد محدود من العناصر التي يمكن الاهتمام بها في أي وقت) من احتمالية الاختيار الأفضل بالنظر إلى الفترة الزمنية المحدودة. وعلى العكس من ذلك، فإن المساحة اللاواعية لديها طاقة استيعاب أكبر بكثير، إذ يمكنها الاحتفاظ بالعديد من المتغيرات ومعالجتها مما يؤدي إلى أفضل اختيار في غضون فترة زمنية صغيرة.

إلى جانب ما تطلعنا عليه حول المعالجة اللاواعية بشكل عام، تشير دراسة ديكسترهويز إلى قضايا أخرى ذات أهمية. يراعي المرء مقدار الوقت اللازم لاتخاذ قرار. ربما يمكنك اختيار أفضل مطعم على الإطلاق لعشاء الليلة إن كان لديك كل فترة بعد الظهر للنظر في أحدث تقييمات الطعام وتكلفة الأطباق الموجودة في القوائم والمواقع ومقارنتها بما تفضله وحالتك المزاجية ووضع حسابك البنكي. لكنك لست متفرغًا طيلة ذلك الوقت (كامل فترة بعد الظهر). إن الوقت مهم، وعليك تخصيص مقدار «معقول» منه لاتخاذ القرار. تعتمد المعقولية، بالطبع، على أهمية الأمر الذي تقرره. نظرًا لافتقارك للوقت، وبدلًا من القيام باستثمار ضخم في حساب ضخم، لا بأس ببعض الاختصارات. والخبر السار هو أن سجلات عاطفية سابقة ستساعدك في الاختصارات وأن اللاوعي المعرفي يُعد مصدرًا جيدًا لهذه السجلات.

كل هذا يعني أنني أحب الفكرة القائلة بأن اللاوعي المعرفي قادر على التفكير المنطقي ولديه مساحة أكبر للعمليات من نظيره الواعي. لكنّ عنصرًا حاسمًا لتفسير هذه النتائج يتعلق بالتجربة العاطفية السابقة للشخص في ظل عناصر مشابهة لتلك التي في التجربة. إن المساحة اللاواعية مفتوحة على نطاق واسع ومناسبة لهذا التلاعب السري، لكنها تعمل لمصلحة المرء إلى حد كبير لأن بعض الخيارات تتسم بشكل غير واعٍ بالتحيز المرتبط بالمشاعر العاطفية التي عرفها سابقًا. أعتقد أن الاستنتاجات حول مزايا اللاوعي صحيحة، لكن مفهومنا حول ما يدور تحت السطح الشفاف للوعي يصبح أكثر ثراءً عندما نأخذ في الحسبان العاطفة والشعور في العمليات اللاواعية.

توضح تجربة ديكسترهويز مزيجًا من القوى اللاواعية والواعية. المعالجة اللاواعية وحدها لا تستطيع القيام بهذه المهمة. وتؤدي العمليات اللاواعية في مثل هذه التجارب الكثير من العمل، لكن الأشخاص استفادوا من سنوات من المداولات الواعية التي وفّرت لعملياتهم اللاواعية تدريبًا متكررًا. إلى جانب ذلك، في حين تقوم العمليات اللاواعية ببذل العناية الواجبة، يبقى الأشخاص في حالة وعي تام، إذ لا يصبح بإمكان المرضى في حالة اللاوعي تحت التخدير أو المصابين بغيبوبة اتخاذ قرارات حول العالم الواقعي، أكثر مما بإمكانهم الاستمتاع بالعلاقة الحميمة. مرة أخرى، إن التآزر الموافق بين المستويات السرية والعلنية هو سبب النجاح. إننا نتغذى على اللاوعي

المعرفي بانتظام طوال اليوم ونستعين بسرية بخبرته لتنفيذ عدد من المهام، بما في ذلك تنفيذ الاستجابات.

الاستعانة بخبرات مصادر خارجية في المساحة اللاواعية هو ما نقوم به عندما نصقل مهارة ما بدقة كبيرة لدرجة أننا لا نعود مدركين للخطوات التقنية اللازمة لذلك. إننا نطور المهارات في ضوء الوعي الواضح، لكننا ندفنها بعد ذلك تحت الأرض في قبو العقل الفسيح، حيث لا تفسد اللقطات المربعة الشحيحة لمساحة التفكير الواعي.

تضيف تجربة ديكسترهويز ألقًا إلى الجهد البحثي المستمر الخاص بدور التأثيرات اللاواعية على مهام اتخاذ القرار. ففي بدايات هذا البحث، قدّم فريقنا البحثي أدلة حاسمة في هذا الصدد[5]. على سبيل المثال، أظهرنا أنه عندما يلعب أشخاص طبيعيون لعبة ورق تنطوي على مكاسب وخسائر في ظل ظروف المغامرة وعدم اليقين، يبدأ اللاعبون في تبني استراتيجية الفوز قبل أن يتمكنوا من توضيح سبب قيامهم بذلك. وقبل بضع دقائق من اعتمادهم للاستراتيجية المفيدة، تنتج أدمغة الأشخاص استجابات نفسية فيزيولوجية تفاضلية كلما فكروا في أخذ بطاقة من إحدى المجموعات السيئة التي تعزز الخسائر، في حين أن احتمال رفع بطاقة من مجموعة جيدة لا يولد مثل هذه الاستجابة. يكمن جمال النتيجة في حقيقة أن الاستجابات النفسية الفيزيولوجية التي سجلت في الدراسة الأصلية باستخدام تقنية التوصيل الكهربي عبر الجلد، **لا** يمكن إدراكها من قبل الشخص أو العين المجردة للمراقب. بل تحدث تحت رادار وعي الشخص، خلسةً مثل الانجراف السلوكي نحو استراتيجية الفوز[6].

ليس واضحًا حتى الآن ما يحدث بالضبط، ولكن أيًا كان فإن الوعي في لحظتها ليس شرطًا. من المحتمل أن المكافئ اللاواعي للشعور الواعي «يزعزع» عملية صنع القرار مما يؤدي إلى الانحياز إلى التفسير اللاواعي ويمنع اختيار العنصر الخطأ. على الأرجح، هناك عملية تفكير منطقي مهمة تجري بشكل غير واع، في العقل الباطني، ويؤدي التفكير المنطقي إلى نتائج دون معرفة الخطوات المتداخلة على الإطلاق. مهما كانت العملية، فإنها تنتج ما يعادل **الحدس** دون الاعتراف بـ «آها» المستدركة بأن الحل قد وصل، بل مجرد تسليم هادئ للحل.

لقد زادت الأدلة على المعالجة اللاواعية بلا انقطاع. ولا تسترشد قراراتنا الاقتصادية بالعقلانية البحتة بل تتأثر بشكل كبير بالتحيزات القوية مثل النفور من الخسائر والفرح بالمكاسب[7]. تتأثر الطريقة التي نتفاعل بها مع الآخرين بمجموعة كبيرة من التحيزات المتعلقة بالجنس والعرق والأخلاق واللهجات والزي. ويوفر موضع التفاعل مجموعة من التحيزات الخاصة المرتبطة بالألفة والتصميم. وتؤدي المخاوف والعواطف التي مررنا بها قبل التفاعل دورًا مهمًا أيضًا، وكذلك التوقيت: هل نحن جائعون؟ هل نحن متخمون؟ إننا نعبّر أو نعطي إشارات غير مباشرة لتفضيلات الوجوه البشرية بسرعة البرق دون أن يكون لدينا الوقت الكافي لمعالجة البيانات بوعي والتي كانت ستدعم استدلالًا منطقيًا مماثلًا، وهو سبب إضافي لنكون أكثر حذرًا في اتخاذ قرارات مهمة في حياتنا الشخصية والمدنية[8]. لا بأس بالسماح للتأثير اللاواعي لعاطفة سابقة بتوجيه اختيارك لمنزلك مثلًا، شرط أن تتوقف وتفكر جيدًا فيما يقدمه لك اللاوعي كخيار قبل توقيع العقد. قد تستنتج أن الخيار لم يكن صالحًا بناءً على إعادة تحليل البيانات، بغضّ النظر عن الطريقة التي حكمت بها على الموقف بشكل بديهي، لأن تجاربك السابقة مثلًا في هذا المجال غير نمطية أو متحيزة أو غير كافية. وهذا هو الأهم إن ستدلي بصوتك في انتخابات أو هيئة محلفين. تتمثل إحدى المشاكل الرئيسة التي يواجهها الناخبون في الانتخابات السياسية وفي محاكمات قاعة المحكمة في قوة العوامل العاطفية / اللاواعية. لقد حظيت قوة العوامل اللاواعية والعاطفية باعتراف جيد لدرجة أن آلية وحشية تمامًا من التأثير الانتخابي تطورت كصناعة على مدى العقود القليلة الماضية، إلى جانب الأساليب الأقل انتشارًا ولكن المتطورة على حد سواء لاختيار المحلفين المؤثرين.

التفكير وإعادة التقييم، والتحقق من الحقائق، وإعادة النظر هي الجوهر الأهم. هذه مناسبة رائعة للاستثمار في وقت اتخاذ القرار الإضافي، ويفضل أن يكون ذلك قبل دخول حجرة التصويت أو الإدلاء بصوتك إلى رئيس هيئة المحلفين.

تجسد كل هذه النتائج المواقف التي يكون فيها للمؤثرات اللاواعية، العاطفية أو غيرها، وخطوات التفكير اللاواعي أثر على نتيجة المهمة. لكن يكون الأشخاص واعين إلى حد كبير عند منحهم مكان المهمة، وكذلك عندما ينفّذ القرار، وعند

إبلاغهم بنتائج أفعالهم. من الواضح أن هذه أمثلة عن المكونات اللاواعية لقرارات واعية. لقد سمحوا لنا بتجميع التعقيد وتنوع الآليات الكامنة وراء واجهة التحكم الواعي المثالي المزعوم المثالي، لكنهم لا ينكرون سلطاتنا التداولية ولا يحرروننا من المسؤولية عن أفعالنا.

ملاحظة عن اللاوعي الجينومي

ثمّة ملاحظة موجزة حول اللاوعي الجينومي الذي يُعدّ من القوى الخفية التي يجب على المداولات الواعية التعامل معها. ما الذي أعنيه باللاوعي الجينومي؟ ببساطة، إن اللاوعي الجينومي هو العدد الهائل من التعليمات الواردة في الجينوم البشري التي توجه بناء الكائن الحي بما فيه من سمات مميزة لنمطنا الظاهري في كل من الجسم الأصيل والدماغ، والتي تساعد أيضًا في تسيير عمل الكائن الحي. ويوجه الجينوم التصميم الأساسي لدارات الدماغ، ويتضمن هذا التصميم الأساسي أول ذخيرة من المعرفة اللاواعية التي يمكن من خلالها التحكم في أعضائنا. يجب على هذه الدراية أولًا وقبل كل شيء تنظيم الحياة وقضايا الحياة والموت والتناسل؛ ولكن على وجه التحديد وبسبب مركزية هذه القضايا، يعزز التصميم عددًا من السلوكيات التي قد يبدو أنها ناتجة عن معرفة واعية ولكنها مدفوعة في الواقع بالتصرفات اللاواعية. التفضيلات العفوية التي يظهرها الشخص في بداية حياته، فيما يتعلق بالطعام والشراب والزملاء وأماكن السكن، تنبع جزئيًا من اللاوعي الجينومي، على الرغم من أنها قابلة للتعديل ويمكن تغييرها وتعديلها من خلال التجربة الفردية على امتداد مراحل النمو.

لقد أدرك علم النفس منذ فترة طويلة وجود أسس غير واعية للسلوك ودرسها تحت مسمى قواعد السلوك الغريزي والسلوكيات التلقائية والدوافع والحوافز. ما تغير مؤخرًا هو إدراك أن الوضع المبكر لمثل هذه الترتيبات في دماغ الإنسان يخضع لتأثير وراثي كبير، وأنه على الرغم من كل التشكيل وإعادة التنظيم الذي نقوم به كأفراد واعين، فإن النطاق الموضوعي لمثل هذه الترتيبات واسع النطاق وانتشارها مذهل. هذا جدير بالذكر بشكل خاص فيما يتعلق ببعض الترتيبات التي بنيت عليها الهياكل الثقافية. كان للاوعي الجينومي لمسته فيما يخص التشكيل المبكر للفنون،

كالموسيقى والرسم إلى الشعر. وكان له علاقة بالتكوين المبكر للوسط الاجتماعي بأعرافه وقواعده. وله صلة أيضًا بالعديد من جوانب التربية الجنسية البشرية، كما لمس فرويد ويونغ بالتأكيد. كما ساهم اللاوعي الجينومي في الكثير من السرديات الأساسية في الدين وفي حبكات المسرحيات والروايات العريقة، والتي تدور في جزء كبير منها حول قوة البرامج العاطفية المستوحاة من مخزون الجينوم. إن الغيرة العمياء التي لا تتحلى بالفطرة السليمة والأدلة القوية والعقل، دفعت عطيل لقتل ديدمونة البريئة، ودفعت كارنين لمعاقبة الزانية آنا كارنينا بقسوة شديدة. ربما ما كان حقد أياغو الهائل لينجح لولا ضعف عطيل الطبيعي تجاه الغيرة. إن عدم التناسق المعرفي للجنس لدى الرجال والنساء والعديد من المعايير المنقوشة في جينوماتنا، يكمن وراء سلوك هذه الشخصيات ويحافظ على استمراريته في كل عصر. إن للعدوانية الذكورية الشديدة لدى أخيل وهيكتر وأوليسيس جذورًا عميقة في اللاوعي الجينومي. ويمكن قول الشيء نفسه عن شخصيتي، أوديب وهاملت، اللتين دمّرتا كليًا إما عبر تحطيم المحرمات أو عبر الميل غير المعلن لتحطيمها. يندمج التفسير الفرويدي لهذه الشخصيات الخالدة مع أصولها التطورية، مشيرًا إلى بعض السمات المتكررة للغاية في الطبيعة البشرية. وقد استفاد المسرح والرواية، وكذلك السينما (وريثتهما في القرن العشرين)، بشكل كبير من اللاوعي الجينومي.

إن اللاوعي الجيني مسؤول جزئيًا عن التشابه الذي يميز مخزون السلوك الإنساني. كم هو رائع، إذًا، أننا نواصل الابتعاد عن العوالم الرتيبة ونتجه بدلًا من ذلك نحو الفن أو السحر المطلق للصدف البشرية، ونخلق مجموعة لا نهائية من اختلافات الحياة التي تبهج وتبهر.

شعور الإرادة الواعية

كم عدد المرات التي نسترشد بها باللاوعي المعرفي المدروس جيدًا والمدرب تحت إشراف التفكير الواعي للتقيد بالمثاليات والرغبات والخطط المصممة بوعي؟ كم عدد المرات التي نسترشد بها بالتحيزات والشهوات والرغبات اللاواعية العميقة والقديمة بيولوجيًا؟ أظن أن معظمنا، الضعفاء ولكن الخطاة ذوي النوايا الحسنة، نعمل

على كلا الجانبين، نميل إلى هذا أكثر من ذاك أو العكس على حسب الوضع والتوقيت.

أيًا كان الجانب الذي نميل إليه، فاضلًا إلى حد ما أم سيئًا، فإن التصرف الآني يكون مصحوبًا حتمًا بالانطباع المزيف أو ربما الصادق بأننا تصرفنا على ذاك النحو في ظل تحكم واعٍ كامل وأقحمنا ذاتنا بتهور في أيّ كان ما فعلناه. هذا الانطباع هو **شعور**، شعور ينشأ عندما تنخرط أعضاؤنا في تصور جديد أو تبدأ عملًا جديدًا، وهو الشعور بالمعرفة نفسه الذي ناقشته سابقًا كجزء لا يتجزأ من الذات المجمعة. يشاركني الرأي دان ويجنر، الذي يصف الإرادة الواعية بأنها «العلامة الجسدية للتأليف الشخصي، وهي عاطفة تصادق لصاحب الفعل على أنه الذات. عند الشعور بالقيام بعمل ما، يراودنا إحساس واعٍ بالإرادة المرتبطة بذلك العمل»[9]. وبعبارة أخرى، نحن لسنا مجرد «آلية تشغيل ذاتي واعية Conscious Automata»، كما اعتبرنا توماس هنري هكسلي، قبل قرن مضى، وأننا غير قادرين على التحكم في وجودنا[10]. عند إخطار العقل بالإجراءات التي يتخذها جسمنا، فإن الشعور المرتبط بالمعلومات يشير إلى أن تلك الإجراءات قد تولدت عن ذاتنا. تُعتبر المعلومات والمصادقة على الإجراءات الجارية ضرورية لتحفيز التفكير في الإجراءات المستقبلية. ودون هذا النوع من المعلومات المحسوسة والمصادق عليها، لن نتمكن من تحمل المسؤولية الأخلاقية عن الإجراءات التي يتخذها جسمنا.

تثقيف اللاوعي المعرفي

قد ينبع التحكم الأكبر بتقلبات السلوك البشري فقط من تراكم المعرفة ومن النظر في الحقائق المكتشفة. والاسترسال في تحليل الحقائق وتقييم نتائج القرارات والتفكير في النتائج العاطفية لتلك القرارات هو الطريق إلى بناء دليل عملي يُعرف باسم **الحكمة**. وعلى أساس الحكمة يمكننا أن نفكر ونأمل في توجيه سلوكنا في إطار العادات والتقاليد الثقافية والقواعد الأخلاقية التي استنارت بها السير الذاتية والعالم الذي نعيش فيه. يمكننا أيضًا التفاعل مع تلك العادات والقواعد، ومواجهة الصراع الذي يندلع عند مخالفتها، أو حتى محاولة تعديلها. وأفضل مثال على ذلك الصراع الذي يواجهه المعترضون على الخدمة العسكرية.

وعلى نفس القدر من الأهمية، علينا أن ندرك العقبة الغريبة التي تواجهها قراراتنا المدروسة بوعي، إذ عليها شق طريقها إلى اللاوعي المعرفي من أجل اختراق آلية العمل، ونحن بحاجة إلى تسهيل هذا التأثير. تتمثل إحدى الطرق المتبعة لتبديل موضع العقبة في التدريب الواعي المكثف على الإجراءات والأفعال التي نرغب في رؤيتها محققة باللاوعي، وتنطوي هذه العملية على التدريب المتكرر الذي يقود إلى إتقان **مهارة الأداء**، وبرنامج عمل نفسي مؤلف بوعي اختفى أثره.

إنني لا أبتكر أي شيء جديد هنا، بل أحدد فقط آلية عملية مستمدة مما أعتقد أنه طبيعة العمليات العصبية الخاصة باتخاذ القرارات والعمل. على مدى آلاف السنين تحول القادة الحكماء إلى حل مماثل عندما طلبوا من أتباعهم مراعاة الطقوس الانضباطية التي كان من آثارها الثانوية فرض تدريجي لقرارات متخذة بإرادة واعية بشأن طرق عمل غير واعية. ليس من المستغرب أن هذه الطقوس غالبًا ما تنطوي على خلق عواطف جياشة، ومنها الألم، كما أنها وسيلة اكتشفت تجريبيًا لتحفر الآلية المطلوبة في العقل البشري. لكن ما أتخيله يمتد إلى ما هو أبعد من الطقوس الدينية والمدنية ليشمل مسائل الحياة اليومية التي تؤثر على مجموعة متنوعة من المجالات. أفكر، على وجه الخصوص، في مسائل الصحة والسلوك الاجتماعي. ربما تفسر ثقافتنا المحدودة حول العمليات اللاواعية، على سبيل المثال، سبب فشل الكثير منا بشكل مزعج في القيام بما يفترض بنا القيام به فيما يتعلق بالنظام الغذائي وممارسة الرياضة. نظنّ أننا مسيطرون، ولكننا غالبًا لسنا كذلك، وتثبت أوبئة السمنة وارتفاع ضغط الدم وأمراض القلب أننا لسنا كذلك. إن تركيبنا البيولوجي يدفعنا إلى استهلاك ما لا يجب أن نستهلكه، وكذلك التقاليد الثقافية التي استندت إلى هذا التركيب البيولوجي وتشكلت من خلاله، وحتى صناعة الإعلان التي تستغل ذلك التركيب. لا توجد مؤامرة هنا. هذا طبيعي. وربما هذا مكان جيد لبناء المهارات الشعائرية، إن كان هذا كل ما يتطلبه الأمر.

الأمر نفسه ينطبق على وباء إدمان المخدرات. أحد الأسباب التي تجعل الكثير من الأفراد مدمنين على جميع أنواع المخدرات والكحول له صلة بضغوط السعي إلى تحقيق التوازن. فخلال المسار الطبيعي ليوم واحد، نواجه حتمًا الإحباط والقلق والتحديات التي تزعزع التوازن وتجعلنا نشعر بالتوعك وربما بالكرب أو الإحباط

أو الحزن. إن أحد آثار ما يسمى بتعاطي مواد الإدمان هو استعادة التوازن المفقود بسرعة وبصورة عابرة. كيف تفعل ذلك؟ أعتقد أنها تغير الصورة المحسوسة التي يشكلها الدماغ في الوقت الراهن عن جسده. وعصبيًا، تمثّل حالة التوازن المفقود أو غير المستقر على أنها منظر لجسم معوق ومضطرب. بعد تعاطي بعض المخدرات بجرعات معينة، يعرض الدماغ كائنًا يعمل بشكلٍ أكثر سلاسة وتتحول المعاناة التي ترافقت مع الصورة السابقة المحسوسة إلى متعة مؤقتة. لقد اختطف جهاز الشهية في الدماغ، والنتيجة المترتبة على ذلك ليست استعادة التوازن المطلوبة، (ليس لفترة طويلة على الأقل) ومع ذلك، فإن رفض إمكانية التصحيح السريع للمعاناة يتطلب جهدًا هائلًا، حتى بالنسبة لأولئك الذين يعرفون بالفعل أن التصحيح قصير العمر وأن عواقب الاختيار قد تكون وخيمة. في الإطار الذي أوضحته، هناك سبب واضح لهذا الوضع. إن المطالبة اللاواعية باستعادة التوازن هي من ضمن التحكم الطبيعي ولا يمكن معارضتها إلا من قبل قوة مضادة مدربة تدريبًا جيدًا وقوية. يبدو أن سبينوزا كان لديه الفكرة الصحيحة عندما قال إن العاطفة ذات العواقب السلبية لا يمكن صدّها إلا من خلال عاطفة أخرى أكثر قوة. ما يعنيه هذا على الأرجح هو أن مجرد تدريب العملية اللاواعية على الرفض بأدب بالكاد يعتبر حلًا. يجب أن يقوم العقل الواعي بتدريب الجهاز اللاواعي على توجيه ضربة مضادة عاطفية.

الدماغ والعدالة

ترتبط المفاهيم المستنيرة بيولوجيًا حول التحكم الواعي واللاواعي بكيف نعيش وخاصة كيف علينا أن نعيش. ولكن ربما لا تكون هذه الصلة أكثر أهمية من القضايا التي تتعلق بالسلوك الاجتماعي، وعلى وجه الخصوص قطاع السلوك الاجتماعي المعروف باسم السلوك الأخلاقي وتحطيم العادات والتقاليد الاجتماعية المدرجة في القوانين.

تدور الحضارة، وخاصة جانب الحضارة المتصل بالعدالة، حول فكرة أن البشر واعون بطرق لا تملكها الحيوانات. وعلى العموم، لقد طورت الثقافات أنظمة العدالة التي تتخذ نهجًا منطقيًا تجاه تعقيدات صنع القرار وتهدف إلى حماية المجتمعات

من أولئك الذين ينتهكون القوانين المعمول بها. من المفهوم، وباستثناءات نادرة، أنّ الأهمية المعطاة للأدلة المستقاة من علم الدماغ والعلوم المعرفية كانت ضئيلة.

وهناك خوف متزايد الآن من أن الأدلة المتعلقة بوظيفة الدماغ، بعد أن باتت معروفة على نطاق أوسع، قد تقوّض تطبيق القوانين، وهو أمر تجنبته النظم القانونية إلى حد كبير من خلال عدم منح هذه الأدلة أي اهتمام. لكن الاستجابة يجب أن تكون دقيقة. إنّ كل شخص قادر على كسب المعرفة هو شخص مسؤول عن أفعاله وهذا لا يعني أن البيولوجيا العصبية للوعي لا علاقة لها بعمليتي العدالة والتعليم المكلفتين بتجهيز جيل كبار المستقبل لعيش وجود اجتماعي تكيفي. على العكس من ذلك، يحتاج المحامون والقضاة والمشرعون وصانعو السياسات والمربون إلى التعرف إلى البيولوجيا العصبية للوعي وصنع القرار. فهذا مهم لتشجيع كتابة قوانين واقعية وإعداد الأجيال القادمة للتحكم بمسؤولية بأفعالها.

وفي حالات معينة من اعتلال الدماغ الوظيفي، حتى أفضل المداولات المتقنة قد تفشل في السيطرة على القوى سواء كانت واعية أم غير واعية، لا يهم. نحن بالكاد بدأنا في جمع لمحة عن مثل تلك الحالات، لكننا نعلم، على سبيل المثال، أن المرضى الذين يعانون من أنواع معينة من الأذية في الفص أمام الجبهي قد لا يتمكنون من التحكم في اندفاعهم. والطريقة التي يسيطر بها هؤلاء الأفراد على أفعالهم ليست طبيعية. كيف يمكن الحكم عليهم عندما يصبحون تحت سلطة العدالة؟ كمجرمين أم كمصابين بأمراض عصبية؟ برأيي؛ ربما كليهما. يجب ألا يعفيهم مرضهم العصبي من تحمل عاقبة أفعالهم بأي حال من الأحوال، حتى وإن كان يفسر جوانب الجريمة. ولكن إن كانوا مصابين بمرض عصبي، فهم بالفعل مرضى، ويجب على المجتمع التعامل معهم وفقًا لذلك. المأساة الحالية في هذا الصدد هي أننا بدأنا للتوّ في فهم هذه الجوانب من الأمراض العصبية. وليس لدينا سوى القليل لنقدمه كعلاج بمجرد تشخيص الحالة. ولكن هذا لا يحد بأي حال من الأحوال من مسؤولية المجتمع فيما يتعلق بفهم المعرفة المتاحة والنقاش العام حولها، والحاجة إلى مزيد من البحث حول هذه الأمور[11].

وفي حالة بعض المرضى الآخرين، حيث تتركز أذية الفص أمام الجبهي على القطاع البطني الإنسي، نجد أنهم يحكمون على المعضلات الأخلاقية الافتراضية

بطريقة عملية جدًا ونفعية لا تستخدم إلا القليل من أفضل السمات الخيرة للروح البشرية. وعندما يواجه هؤلاء المرضى، على سبيل المثال، حالة افتراضية لمحاولة قتل لم تسفر عن الموت على الرغم من نية القتل، فإنهم لا يحكمون على الوضع على أنه يختلف اختلافًا كبيرًا عن القتل العرضي وغير المقصود. في الواقع، قد يجدون حتى إن الوضع الأول أكثر استساغة[12]. الطريقة التي يفهم بها هؤلاء الأفراد الدوافع والنوايا والعواقب طريقة غير تقليدية، على أقل تقدير، حتى وإن كانوا في حياتهم اليومية ربما يعجزون عن قتل ذبابة. لا يزال لدينا الكثير لنتعلمه عن كيفية معالجة الدماغ البشري للأحكام المتعلقة بالسلوك والتحكم في الأفعال.

الطبيعة والثقافة

يتشكل تاريخ الحياة مثل شجرة ذات فروع عديدة يقود كل منها إلى أنواع مختلفة. حتى الأنواع التي لا ترتقي إلى نهاية فرع عالٍ قد تكون ذكية بشكل رائع ضمن نطاق نوعها الحيواني. ويجب الحكم على إنجازاتها ضمن هذا النطاق. ومع ذلك، عندما نلقي نظرة مطوّلة على شجرة الحياة، لا يسعنا إلا أن ندرك أن الكائنات الحية تتطور من بسيطة إلى معقدة. بناءً على هذا المنظور، ومن المنطقي أن نتساءل متى ظهر الوعي في تاريخ الحياة، وما الذي قدمه للحياة؟ إذا أجرينا مسحًا للتطور البيولوجي كمسيرة عفوية نحو أعلى شجرة الحياة، فإن الإجابة المعقولة هي أن الوعي ظهر متأخرًا للغاية، في أعلى الشجرة. لا توجد دلالة على الوعي في الحساء البدائي أو لدى البكتيريا، أو لدى كائنات الأحادية الخلية أو الكائنات البسيطة المتعددة الخلايا، أو الفطريات أو النباتات، أو جميع الكائنات الحية المثيرة للاهتمام التي تحمل أجهزة متقنة لتنظيم الحياة، وخاصة تلك الأجهزة التي سيتحسن وعيها في وقت لاحق. لا تمتلك أي من هذه كائنات دماغًا، ناهيك عن العقل. وفي غياب الخلايا العصبية يكون السلوك محدودًا والعقل غير ممكن، وفي غياب العقل لا وجود للوعي بل فقط بوادر للوعي.

عندما تظهر الخلايا العصبية، تتغير الحياة بشكل ملحوظ. تظهر الخلايا العصبية كنوع مختلف عن خلايا الجسم الأخرى. وتتكون من نفس مكونات الخلايا الأخرى وتمارس مهامها العامة بنفس الطريقة، ومع ذلك فهي خاصة. تصبح الخلايا العصبية

حاملة للإشارات وأجهزة معالجة قادرة على إرسال الرسائل واستقبالها. وبفضل قدرة نقل الإشارات هذه تنظم الخلايا العصبية نفسها وفق دارات وشبكات معقدة. في المقابل، تمثل الدارات والشبكات الأحداث التي تقع في خلايا أخرى، وتؤثر بشكل مباشر أو غير مباشر على وظيفة الخلايا الأخرى وحتى على وظيفتها هي. وتتفوق الخلايا العصبية على خلايا أخرى في الجسم على الرغم من أنها لا تفقد حالة الخلية الجسمية لمجرد أنها اكتسبت القدرة على إرسال الإشارات كهربيًا كيميائيًا وإرسال تلك الإشارات إلى مجموعة متنوعة من الأماكن في كائن حي، وأنها تشكل دارات ونظمًا شديدة التعقيد. إنها خلايا جسمية تعتمد بشكل رائع على العناصر الغذائية مثل باقي خلايا الجسم وتختلف في الغالب في قدرتها على أداء حيلٍ لا يمكن لخلايا الجسم الأخرى تنفيذها، كما أنها شديدة الثبات على رغبتها في العيش طويلًا إن أمكن على امتداد حياة أصحابها. لطالما كانت هناك مبالغة إلى حد ما في فصل الجسم عن الدماغ فالخلايا العصبية التي يتكون منها الدماغ هي في الواقع خلايا جسمية، الأمر الذي من شأنه أن يساعد في حل مشكلة العقل والجسم.

بمجرد أن تباشر الخلايا العصبية عملها داخل الكائنات الحية القادرة على الحركة، تتغير الحياة بطريقة تنكرها الطبيعة على النباتات. ويبدأ النمو المطّرد للتعقيد الوظيفي بدءًا من سلوكيات أكثر تفصيلًا وصولًا إلى عمليات العقل وفي النهاية إلى الوعي. وقد كُشف سر واحد فقط وراء هذا التعقيد بشكل واضح الآن. ويتعلق بالعدد الهائل من الخلايا العصبية المتاحة لدى كائن معين، ويتعلق بالقدر نفسه من الأهمية، بالأنماط التي تنتظم وفقها هذه الخلايا العصبية على هيئة دارات تزداد مقاييسها بشكل أكبر فأكبر، وصولًا إلى مناطق الدماغ العيانية الماكروسكوبية التي تشكل أنظمة ذات ارتباطات وظيفية معقدة. إن الأهمية المشتركة لأعداد الخلايا العصبية ونمط التنظيم هي السبب في عدم إمكانية دراسة مشاكل السلوك والعقل بالاعتماد حصريًا على تحري الخلايا العصبية الفردية، أو الجزيئات التي تؤثر عليها، أو على الجينات المشاركة في تشغيل حياتها. إن دراسة الخلايا العصبية الفردية والدارات الميكروسكوبية والجزيئات والجينات لا غنى عنها من أجل فهم المشكلة بشكل شامل. لكن عقل وسلوك القردة والبشر يختلفان اختلافًا كبيرًا بسبب **عدد** من عناصر الدماغ **ونمط** تنظيم تلك العناصر.

لقد تطورت الأجهزة العصبية لتصبح قادرة على إدارة الحياة والحفاظ على القيمة البيولوجية، تساعدها بدايةً الاستعدادات غير الدماغية ولكنها تحظى في نهاية المطاف بمساعدة الصور، أي العقول. ونتج عن ظهور العقل تحسينات مذهلة على تنظيم الحياة لدى العديد من الأنواع، حتى عندما كانت الصور تفتقر إلى التفاصيل الدقيقة وتستمر فقط خلال اللحظة المدركة حسيًا، والتي اختفت تمامًا فيما بعد. إن أدمغة الحشرات الاجتماعية هي مثال على تلك الإنجازات، وهي معقدة بشكل مذهل ولكنها غير مرنة كما يجب، وهي عرضة لانقطاعات في تسلسلها السلوكي، وليست قادرة بعد على الاحتفاظ بصور تمثيلية ضمن مساحة ذاكرة عمل مؤقتة. لقد أصبح السلوك المدعم بالعقل معقدًا جدًا لدى العديد من الأنواع غير البشرية، ولكن يمكن القول بأن المرونة والإبداع اللذين يميزان الأداء البشري لم يكونا من الممكن أن ينبثقا عن عقل نوعي لا غير. يجب أن يمنح العقل الدور الرئيس في العمل، ويجب إثراؤه بعملية بناء للذات تنشأ من داخله.

بمجرد أن تنبثق الذات من العقل، تتغير لعبة الحياة، وإن كانت خجولة بعض الشيء في البداية. يمكن تنظيم صور العوالم الداخلية والخارجية بطريقة متسقة حول الذات الأولية وتصبح موجهة من خلال المتطلبات المتوازنة للكائن الحي. ثم تساعد أجهزة الثواب والعقاب والدوافع والحوافز (التي كانت تمنح عملية الحياة شكلها في المراحل الأولى من التطور) في تطوير العواطف المعقدة. ثم يبدأ الذكاء الاجتماعي بالتحول نحو المرونة. ويتبع الوجود اللاحق للذات الأساسية توسعًا في مساحة المعالجة العقلية، والذاكرة التقليدية والاستذكار، والذاكرة العاملة، ومن ثم التفكير المنطقي. يركز تنظيم الحياة على فرد يصبح واضح المعالم بشكل أفضل بالتدريج. ومن ثم تظهر الذات النابعة من السيرة الذاتية، وإبّان وصولها، يتغير تنظيم الحياة بشكل جذري.

إذا كان من الممكن اعتبار أن الطبيعة غير مبالية، ومهملة، وغير منطقية، فإن الوعي البشري يخلق إمكانية التشكيك في طرق الطبيعة. يرتبط ظهور الوعي البشري بمراحل النمو التطوري للدماغ والسلوك والعقل التي تؤدي في النهاية إلى خلق الحضارة، وهي حداثة جذرية على امتداد التاريخ الطبيعي. إن ظهور الخلايا العصبية بما تملكه من تنوع

في السلوك وتعبيد الطريق نحو العقول، يشكل حدثًا بالغ الأهمية في المسار الكبير. لكن ظهور الدماغ الواعي القادر في النهاية على التفكير الذاتي المرن هو الحدث العظيم التالي. إنه يمهد الطريق لاستجابة متمردة، وإن كانت غير كاملة، لإملاءات ذات طبيعة لا مبالية.

كيف تطور العقل المستقل والمتمرد؟ يمكن للمرء أن يتكهن فقط، والصفحات القادمة هي مجرد رسم تخطيطي لصورة معقدة للغاية لا يمكن استيعابها في كتاب واحد، ناهيك عن فصل. ومع ذلك يمكننا التأكيد على أن المتمردين لم يظهروا فجأة. إن العقول التي تشكلها الخرائط ذات الأساليب الحسية المتنوعة كانت مفيدة في تحسين تنظيم الحياة، ولكن حتى عندما أصبحت الخرائط صورًا عقلية محسوسة بشكل صحيح لم تكن مستقلة ولم تكن متمردة أيضًا. صُممت الصور المحسوسة التي تمثل داخل الكائن الحي من أجل قدرة أفضل على البقاء وخلق مشهد محتمل لطيف ولكن لم يكن هناك من يشاهده. عندما أضافت العقول لأول مرة الذات الأساسية إلى مخزونها، وذلك مع البداية الفعلية للوعي، كنا نقترب من الهدف ولكن لم نبلغه بعد. كانت الشخصية الأولية البسيطة ميزة واضحة لأنها ولّدت علاقة قوية بين احتياجات تنظيم الحياة ووفرة الصور العقلية التي كان الدماغ يصيغها عن العالم من حوله. ومن ثم جرى تحسين توجيه السلوك. لكن الاستقلالية التي أتحدث عنها لم تتمكن من الظهور إلا بمجرد أن أصبحت الذات معقدة بما يكفي للكشف عن صورة أكثر اكتمالًا لحالة الإنسان، وبمجرد أن تعلمت الكائنات الحية أن الألم والخسارة على المحك، وكذلك المتعة والازدهار والحماقة، وبمجرد أن طرحت أسئلة حول الماضي البشري والمستقبل البشري، وأيضًا بمجرد أن تمكن الخيال من إظهار كيف يمكن الحد من المعاناة وتقليل الخسائر وزيادة احتمالات السعادة والرفاه. حينها بدأ المتمرد في حمل الوجود البشري نحو اتجاهات جديدة، بعضها جريء، وبعضها متعاون، ولكن كل ذلك كان قائمًا على التفكير من خلال المعرفة، المعرفة الأسطورية بدايةً، ومن ثم المعرفة العلمية لاحقًا، وفي النهاية المعرفة لا غير.

الذات المنبثقة عن العقل

كم هو رائع أن تكتشف أين ومتى انبثقت الذات القوية من العقل وشرعت في إطلاق الثورة البيولوجية التي تسمى الثقافة. ولكن على الرغم من الجهود البحثية الجارية لأولئك الذين يفسرون ويؤرخون السجلات البشرية التي قاومت مع الزمن، فإننا لا نستطيع الإجابة على مثل هذه الأسئلة. فمن المؤكد أن الذات تطورت ببطء وعبر مراحل تدريجية ولكن غير متكافئة، وأن عملية بناء الذات حدثت عبر عدة أجزاء من العالم وليس بالضرورة في نفس الوقت. ومع ذلك، من المعروف أن أسلافنا الأقرب إلى البشر كانوا يسيرون على الأرض منذ حوالي 200000 سنة، وأنه قبل حوالي 30000 سنة كان البشر يرسمون لوحات الكهوف والمنحوتات والنقوش الصخرية والسبائك المعدنية والمجوهرات وربما يؤلفون الموسيقى. يعود كهف شوفيه في إقليم أرديتش، إلى ما قبل 32000 سنة، وقبل 17000 سنة مضت كان كهف لاسكو بمثابة كنيسة سيستين تقريبًا، وفيه مئات من اللوحات المعقدة وآلاف المنحوتات، في مزيج معقد من الأشكال والعلامات المجردة. من الواضح أن العقل القادر على المعالجة الرمزية كان يعمل هناك. إن العلاقة الدقيقة بين ظهور اللغة وازدهار التعبير الفني وصناعة الأدوات المتطورة التي تميز **الانسان العاقل** غير معروفة. لكننا نعلم جيدًا أنه على مدى عشرات الآلاف من السنين انخرط البشر في تصميم المدافن المتقنة بما فيه الكفاية لتستلزم معاملة خاصة للموتى وما يعادلها من شواهد القبور. ومن الصعب تخيل كيف يمكن أن تحدث مثل هذه السلوكيات في حال عدم وجود اهتمام صريح بالحياة، وهو الطعن الأول في تفسير الحياة وتعيين قيمتها، العاطفية بالطبع، وكذلك الفكرية. ولا يمكن تصور أن ينشأ ذلك الاهتمام أو التفسير في غياب ذاتٍ قوية.

لقد سمحت نشأة الكتابة، منذ حوالي خمسة آلاف عام، بتوفير حفنة من الأدلة الراسخة، وبحلول عصر قصائد هوميروس، أي قبل أقل من ثلاثة آلاف عام على الأرجح، كانت الذات النابعة من السيرة الذاتية قد وصلت إلى عقول الإنسان بلا شك. ومع ذلك، فإنني أميل إلى ادعاء جوليان جينس بأن شيئًا ذا أهمية كبيرة ربما أصاب العقل البشري خلال الفترة الزمنية القصيرة نسبيًا بين الأحداث التي ذُكرت في الإلياذة وتلك التي ألّفت الأوديسة[13]. ومع تراكم المعارف حول البشر والكون،

كان من الممكن أن يغير التفكير المستمر بنية الذات النابعة من السيرة الذاتية وأن يؤدي إلى ربط أو تقريب جوانب متباينة نسبيًا من معالجات العقل؛ وكان تنسيق نشاط الدماغ يعمل لصالحنا مدفوعًا أولًا بالقيمة ومن ثم بالمنطق. على هذا النحو، فإن الذات التي تصورت أنها قادرة على التمرد هي مرحلة تطورية حديثة، وهي مجرد لحظة في زمن التطور الذي امتد على مدار آلاف السنين. تعتمد هذه الذات على ميزات الدماغ البشري المكتسبة، أغلب الظنّ، في غضون الفترة الطويلة من العصر الجليدي. كما أنها تعتمد على سعة الدماغ وقدرته على الاحتفاظ بسجلات موسعة للذاكرة التي لا تشمل فقط المهارات الحركية بل الحقائق والأحداث أيضًا، وخاصة الحقائق والأحداث الشخصية، تلك التي تشكل دعامات السيرة الذاتية والشخصية والهوية الفردية. وتعتمد أيضًا على القدرة على إعادة بناء ومعالجة سجلات الذاكرة في باحة دماغ عاملة موازية للباحة الإدراكية، وهي منطقة احتجاز مستقلة حيث يمكن تعليق الوقت أثناء التأخير والقرارات المحررة من تسلّط الاستجابات الفورية. وتعتمد على قدرة الدماغ ليس فقط على إنتاج تمثيلات عقلية تحاكي الواقع بخنوع وتقليد، بل أيضًا على إنتاج تمثيلات ترمز إلى الأفعال والأشياء والأفراد. تعتمد الذات المتمردة على قدرة الدماغ على توصيل الحالات العقلية، وخاصة حالات الشعور، من خلال إيماءات الجسم واليدين، وكذلك من خلال الصوت، على شكل نغمات موسيقية ولغة لفظية. وتعتمد الذات المتمردة أخيرًا على ابتكار أنظمة ذاكرة خارجية موازية لتلك التي يمتلكها كل دماغ، والتي أعني بها التمثيلات التصويرية التي تقدمها الرسوم، والمنحوتات، والنقوش، والأدوات، والمجوهرات، والعمارة الجنائزية، والسجلات المكتوبة بعد فترة طويلة من ظهور اللغة، والتي تعدّ بالتأكيد أهم مجموعة متنوعة من الذاكرة الخارجية حتى وقت قريب جدًا.

بمجرد أن تعمل الذات النابعة من السيرة الذاتية بناءً على أسس المعرفة المحفورة في دارات الدماغ وفي السجلات الخارجية المصنوعة من الحجر أو الطين أو الورق، يصبح البشر قادرين على ربط احتياجاتهم البيولوجية الفردية إلى الحكمة المتراكمة. وهكذا تبدأ عملية طويلة من الاستقصاء والتأمل والاستجابة، يعبّر عنها طوال تاريخ البشرية المسجل في الأساطير والأديان والفنون والهياكل المختلفة التي ابتكرت

لتحكم السلوك الاجتماعي (الأخلاق المبنية وأنظمة العدالة والاقتصاد والسياسة والعلوم والتكنولوجيا). وتنشأ العواقب النهائية للوعي عن طريق الذاكرة. أي الذاكرة المكتسبة من خلال فلتر القيمة البيولوجية والتي يحركها المنطق.

عواقب الذات التأملية

تخيل البشر الأوائل في وقت ما بعد أن أثبتت اللغة المنطوقة نفسها كوسيلة للتواصل. تخيل الأفراد الواعين الذين كانت أدمغتهم مسلحة بالعديد من القدرات التي نجدها لدى البشر اليوم والذين سعوا إلى الكثير مما نسعى إليه اليوم، أي الطعام والجنس والمأوى والأمن والراحة والكرامة وربما التسامي. وفي تلك البيئة، اعتبر التنافس على الموارد مشكلة مهيمنة، وكان الصراع مستمرًا، والتعاون ضروريًا. وكان الثواب والعقاب والتعلم موجِّهة لسلوكياتهم. دعونا نفترض أنهم امتلكوا مجموعة من العواطف تشبه عواطفنا. كان التعلق والاشمئزاز والخوف والفرح والحزن والغضب حاضرة بلا شك، إلى جانب العواطف التي حكمت المجتمع مثل الثقة والعار والذنب والتعاطف والازدراء والفخر والرعب والإعجاب. ولنفترض أن هؤلاء البشر الأوائل كان يعتريهم فضول شديد فيما يتعلق بكل من بيئتهم المادية والكائنات الحية الأخرى سواء من نفس النوع أم من غيره. ويفيدنا ما ورد في دراسات القرن العشرين عن القبائل المعزولة نسبيًا أنهم كانوا أيضًا فضوليين بشأن أنفسهم وقد سردوا قصصًا عن أصلهم ومصيرهم. من السهل نسبيًا تصور الدوافع وراء هذا الفضول. سيشهد البشر الأوائل المودة والتعلق بالآخرين الذين ارتبطوا بهم، وخاصة الزملاء والأولاد، ولا بدّ أنهم اختبروا الحزن الناجم عن كسر تلك الروابط، أو من رؤية معاناة الآخرين، أو تجربة معاناتهم الخاصة. ولا بدّ أنهم عاشوا وشهدوا لحظاتٍ من الفرح والرضا، لحظات النجاح في مساعي الصيد، والتودد، وتأمين المأوى، والحرب، وتربية الأطفال.

يمكن القول إن هذا الاكتشاف المنهجي لدراما الوجود الإنساني وتسوياته المحتملة لا يمكن تحقيقه إلا بعد تطور الوعي البشري الكامل أي بوجود عقل يمتلك الذات النابعة من السيرة الذاتية القادرة على توجيه المداولات التأملية وتحصيل المعرفة. في نهاية المطاف، وبالنظر إلى القدرة الفكرية المحتملة للبشر الأوائل، من

المحتمل أنهم كانوا يتساءلون عن وضعهم في الكون، وهو أمر يشبه السؤال **(من أين)** و**(إلى أين)** التي لا تزال تطاردنا إلى اليوم، بعد آلاف السنين. ويتحقق هذا عندما تبلغ الذات المتمردة سن الرشد. ويتحقق أيضًا عندما تفسّر الأساطير لتوضيح حالة الإنسان وأعماله؛ وعندما توضع الأعراف والقواعد الاجتماعية، وتقودنا إلى بدايات الأخلاق الحقيقية التي تعلو فوق السلوكيات الرعوية مثل الإيثار الأقرب والإيثار المتبادل، والسلوكيات التي لطالما أظهرتها الطبيعة منذ فترة طويلة قبل ظهور الذات التأملية؛ وعندما ابتكرت الروايات الدينية من الأساطير وحولها، بهدف شرح أسباب المأساة وفرض القوانين الجديدة المعدة للحدّ منه. باختصار، لم يحسّن الوعي التأملي من إمكانية الكشف عن الوجود وحسب، بل سمح للأفراد الواعين بالشروع في تفسير الحالة واتخاذ الإجراءات.

أقترح أن الدافع وراء هذه التطورات الثقافية هو **حافز الاتزان**. إن التفسيرات التي تعتمد فقط على التوسعات المعرفية الهامة التي وضعتها أدمغة أكبر وأذكى، غير كافية لتفسير التطورات غير العادية للثقافة. تظهر التطورات الثقافية نفس الهدف وهو غالبًا شكل من أشكال التوازن الآلي الذي كنت قد أشرت إليه ضمن هذا الكتاب. وتفيد هذه التطورات في الكشف عن عدم التوازن في عملية الحياة، وتسعى إلى تصحيحه ضمن قيود البيولوجيا البشرية والبيئة المادية والاجتماعية. استجاب تحسين القواعد والقوانين الأخلاقية وتطوير أنظمة العدالة للكشف عن الخلل في التوازن الذي تسببه السلوكيات الاجتماعية التي تعرض الأفراد والجماعة للخطر. وهدفت الأجهزة الثقافية التي ابتكرت استجابةً لوقوع الخلل إلى استعادة التوازن بين الأفراد والجماعة. كما تجاوبت مساهمات النظم الاقتصادية والسياسية، ونمو القطاع الطبي كذلك الأمر، للمشاكل الوظيفية التي طرأت على الفضاء الاجتماعي والتي تتطلب تصحيحًا داخل ذلك الفضاء خشية أن تعرّض تنظيم حياة الأفراد الذين يشكلون الجماعة للخطر. وتعرف هذه الاختلالات التي أشير إليها بواسطة المعلمات الاجتماعية والثقافية، وبالتالي فإن الكشف عن خلل التوازن يحدث على المستوى العالي من العقل الواعي، أي طبقة الستراتوسفير من الدماغ، وليس على المستوى تحت القشري. وأطلق على هذه العملية الشاملة اسم «التوازن الاجتماعي الثقافي». من الناحية العصبية، يبدأ التوازن

الاجتماعي والثقافي على المستوى القشري، على الرغم من أن ردود الفعل العاطفية على خلل التوازن تنطوي على التوازن الأساسي أيضًا، مما يشهد مرة أخرى على تنظيم الحياة الهجين في الدماغ البشري، مرتفعًا، ثم منخفضًا، ثم مرتفعًا، في دورة تذبذبية تقارب الفوضى كثيرًا لكنها بالكاد تتجنبها. يقدم التفكير الواعي والتخطيط للعمل إمكانات جديدة لإدارة الحياة فوق وأعلى من التوازن الآلي، وفق حداثة فيزيولوجية لافتة. يمكن للتأمل الواعي حتى أن يشكك في التوازن الآلي ويعدله ويحدد مجالًا مثاليًا من التوازن عند مستوى أعلى مما هو مطلوب للبقاء على قيد الحياة ومؤاتٍ أكثر للرفاهية. لقد أصبح الرفاه المتخيل والمأمول والمتوقع الدافع الفعال للفعل الإنساني. وقد أضيف التوازن الاجتماعي الثقافي كطبقة وظيفية جديدة لإدارة الحياة، ولكن مع استمرار وجود التوازن البيولوجي.

لقد قامت الكائنات الحية مسلحة بالتفكير الواعي والتي تمحور تصميمها التطوري حول تنظيم الحياة والميل نحو التوازن المتجانس بابتكار أشكالٍ من المواساة لأولئك الذين يعانون، ومكافآت لأولئك الذين قدموا المساعدة للذين يعانون، وأوامر زجرية لمن تسببوا في الأذى، كما وضعت معايير السلوك التي تهدف إلى منع الأذى وتعزيز الخير، ومزيج من العقوبة والوقاية، ومن الجزاءات والثناء. وكشفت عن مشكلة تتمثل في كيفية جعل كل هذه الحكمة مفهومة، وقابلة للنشر، ومقنعة، وقابلة للإنفاذ ـ في كلمة واحدة، ومن ثم إيجاد حلّ لها. رواية القصص هي الحل، رواية القصص هي شيء يفعله الدماغ بشكل طبيعي وضمني. خلقت رواية القصص الضمنية ذاتنا، ولا عجب في أنها تتغلغل في نسيج المجتمعات والثقافات البشرية بأكمله. لا ينبغي أن يكون من المستغرب أيضًا أن الروايات الاجتماعية والثقافية استعارت سلطتها من الكائنات الأسطورية التي يفترض أن لديها الكثير من القوة والمعرفة التي تفوق ما يملكه البشر، الكائنات التي فسر وجودها جميع أنواع المآزق والتي كان لنشاطها القدرة على تقديم المساعدة وتعديل المستقبل. فوق سماء الهلال الخصيب أو في كتاب القصص **فالهالا** [الأساطير الاسكندنافية]، مارست تلك الكائنات سلطة رائعة على العقل البشري.

والأفراد والمجموعات ممن تمكنت أدمغتهم من ابتكار أو استغلال هذه الروايات لتحسين أنفسهم والمجتمعات التي عاشوا فيها، فقد أصبحوا ناجحين بما يكفي

لامتلاك السمات البنيوية لتلك العقول، بشكل فردي وجماعي، ولزيادة تواتر هذه السمات عبر الأجيال(14).

***

إن فكرة وجود فئتين عريضتين من التوازن، أساسية وثقافية اجتماعية، يجب ألا تُفسر على أن الفئة الثانية هي بناء «ثقافي» بحت، في حين أن الأولى «بيولوجية» فقط. إن البيولوجيا والثقافة متفاعلتان تمامًا. يتشكل التوازن الاجتماعي الثقافي من خلال جهود العديد من العقول التي تكونت أدمغتها بدايةً بطريقة خاصة بتوجيه من جينومات محددة. من المثير للاهتمام أن هناك الكثير من الأدلة على أن التطورات الثقافية يمكن أن تؤدي إلى تعديلات عميقة في الجينوم البشري. على سبيل المثال، أدى اختراع مزارع الألبان وتوافر الحليب في النظام الغذائي إلى تغيرات في الجينات التي تسمح بتحمل اللاكتوز(15).

أظن أن دافع التوازن نفسه على وجه التحديد الذي شكل تطور الأساطير والأديان كان وراء ظهور الفنون بدعمٍ من نفس الفضول الفكري والدافع التفسيري. قد يبدو هذا مثيرًا للسخرية نظرًا لأن فرويد اعتبر الفنون بمثابة ترياق للعصاب الناجم عن الأديان، ولا أقصد السخرية. وقد تؤدي نفس الظروف بالفعل إلى نشوء هذين التطورين. إذا كانت الحاجة إلى تنظيم الحياة هو أحد أسباب ظهور الموسيقى والرقص والرسم والنحت لأول مرة، فإن القدرة على تحسين التواصل وتنظيم الحياة الاجتماعية كانا سببًا آخر قويًا وأعطى الفنون قوة إضافية للبقاء.

أغمض عينيك للحظة، وتخيل البشر منذ زمن طويل، ربما حتى قبل أن تظهر اللغة، لكنهم يمتلكون العقل والوعي، ومجهزون بالفعل بالعواطف والمشاعر، ويدركون بالفعل معنى الحزن والفرح، ومعنى الخطر أو الأمان والراحة، والاستمتاع بالمكاسب أو المعاناة بسبب الخسارة، أو المتعة أو الألم. تخيل الآن كيف كانوا سيعبرون عن تلك الحالات التي كانوا مدركين لها. ربما يصدرون أصواتًا تعبيرًا عن نداءات الخطر أو نداءات التحية، نداءات التجمع، نداءات الفرح، أو نداء الحداد. ربما كانوا يطلقون همهمة أو حتى يغنون، لأن النظام الصوتي البشري هو آلة موسيقية مدمجة. أو، بالنسبة

لهذه المسألة، تخيل الطبول، بالنظر إلى أن تجويف الصدر هو طبل طبيعي. تخيل الطبول كجهاز يركز على العقل أو كأداة تنظيم اجتماعي ـ نقرع الطبل لنصدر أمرًا، أو نقرع الطبل لحمل الأسلحة ـ أو تخيل النفخ على الناي العظمي البدائي كوسيلة للبهجة الساحرة، والإغراء، والمواساة، والتسلية المرحة. لم يكن عصر موزارت بعد، وليس عصر **تريستان وإيزولدا**، بل هي مجرد طريقة. احلم أكثر.

عند ولادة الفنون مثل الموسيقى والرقص والرسم، رغب الناس غالبًا بالتواصل مع الآخرين لاطّلاعهم على معلومات عن التهديدات والفرص، وعن حزنهم أو فرحهم، وعن تشكيل السلوك الاجتماعي. ولكن بالتوازي مع التواصل، كانت الفنون تنتج أيضًا تعويضًا متوازنًا. هل سادوا لو لم يفعلوا؟ كل هذا حتى قبل الاكتشاف الرائع الذي جعل البشر قادرين على إنتاج الكلمات وربطها معًا في جمل، حيث لم تكن جميع الأصوات المنطوقة متشابهة. كانت للأصوات لهجات طبيعية، وربما كانت هناك علاقة بين اللهجات في حينها. يمكن أن تخلق اللهجات إيقاعات، وبعض الإيقاعات تخلق المتعة. ربما بدأ الشعر، ويمكن أن تربط التقنية في النهاية بممارسة الموسيقى والرقص.

ربما لم تظهر الفنون إلا عندما اكتسبت الأدمغة بعض المزايا العقلية التي أصبحت غالبًا مثبتة على مدى فترة تطورية طويلة، منذ العصر الجليدي كما ذكرنا. هناك العديد من الأمثلة على هذه المزايا. ومنها رد الفعل العاطفي للمتعة تجاه أشكال معينة وألوان معينة موجودة في الأشياء الطبيعية ولكنها تنطبق على أشياء من صنع الإنسان وكذلك على زينة الجسم؛ ورد الفعل الممتع تجاه مزايا معينة للأصوات ولأنواع معينة من تنظيم الأصوات كما في حالة الأجراس والنغمات وعلاقاتها، وكذلك الإيقاعات. وكلها أيضًا رد الفعل العاطفي تجاه أنواع معينة من التنظيم المكاني والمناظر الطبيعية التي تشمل المساحات المفتوحة وقربها من المياه والنباتات[16].

ربما بدأ الفن كجهاز توازن للفنان والمتلقي أو كوسيلة للتواصل. وفي نهاية المطاف أصبحت الاستخدامات متنوعة تمامًا من جانب الفنان ومن جانب الجمهور. أصبح الفن وسيلة متميزة للتعامل مع المعلومات الواقعية والعاطفية التي تعتبر مهمة بالنسبة للأفراد والمجتمع، وهو أمر ترسخ في القصائد الملحمية الأولى والمسرح والنحت. أصبح الفن أيضًا وسيلة للحث على العواطف والمشاعر القيمة، وهو شيء تميزت فيه

الموسيقى على مر العصور. وبما لا يقل أهمية عن ذلك، أصبح الفن طريقة لاستكشاف عقل المرء وعقول الآخرين، ووسيلة للتدرب على جوانب معينة من الحياة، وأيضًا وسيلة لممارسة الحكم الأخلاقي والعمل الأخلاقي. وفي نهاية المطاف، ولأن الفنون لها جذور عميقة في البيولوجيا وجسم الإنسان ويمكنها رفع الإنسان إلى أعلى قمم الفكر والشعور، فقد أصبحت وسيلة لصقل التوازن الذي جعله البشر المثال الذي يتوقون إلى تحقيقه، النظير البيولوجي للبعد الروحي في الشؤون الإنسانية.

باختصار، لقد سادت الفنون عبر مراحل التطور لأنها امتلكت قيمة البقاء وساهمت في تطوير مفهوم الرفاه. كما ساعدت في ترسيخ الطبقات الاجتماعية وتعزيز التنظيم الاجتماعي؛ وساعدت في التواصل؛ وعوّضت عن اختلال التوازنات العاطفية الناجمة عن الخوف والغضب والرغبة والحزن؛ وربما أطلقت العملية الطويلة لتوطيد سجلات خارجية للحياة الثقافية، كما اقترح تشوفيه ولاسكو.

وقيل إن الفن استمر على قيد الحياة لأنه جعل الفنانين أكثر نجاحًا في جذب الأقران؛ وعلينا فقط التفكير في بيكاسو والابتسام دليل الموافقة المؤكدة. لكن الفنون كانت ستسود على الأرجح بفضل قيمتها العلاجية وحدها.

كانت الفنون تعويضًا غير كافٍ عن المعاناة الإنسانية، والسعادة غير المحققة، والبراءة المفقودة، لكنها كانت ولا تزال مصدر تعويض رغم ذلك، تعويض عن الكوارث الطبيعية والشر الذي ينشره الرجال. إنها من الهدايا الرائعة التي منحها الوعي للبشرية.

وما الهدية القصوى للوعي للبشرية؟ ربما القدرة على الإبحار في المستقبل في بحار خيالنا، وتوجيه مركبة الذات إلى ميناء آمن ومنتج. تعتمد هذه الهدية المثلى، مرة أخرى، على تقاطع الذات والذاكرة. إنّ الذاكرة، التي يلطفها الشعور الشخصي، هي ما يسمح للبشر بتخيل كل من الرفاهية الفردية والرفاهية المركبة للمجتمع بأكمله، إلى جانب ابتكار طرق ووسائل تحقيق هذه الرفاهية وتضخيمها. الذاكرة هي المسؤولة عن وضع الذات باستمرار في لحظة زائلة، بين ماضٍ معاش تمامًا ومستقبل متوقع، وحصرها دائمًا بين أيام الأمس التي انقضت والغد الذي لا يحمل سوى الاحتمالات. يسحبنا المستقبل نحو الأمام، من نقطة تلاشٍ بعيدة، ويمنحنا

الإرادة لمواصلة الرحلة في **الحاضر**. ربما هذا ما قصده ت. س. إليوت عندما كتب: «الزمان الماضي و**الزمان** الآتي/ ما كان يمكن أن يكون وما كان/ يشيران الى نهاية واحدة، هي الحاضر دائمًا»[17].



الملحق

البنية الهندسية للدماغ

عندما تنظر إلى مقاطع ثلاثية الأبعاد للدماغ البشري ستجد ترتيبًا هندسيًا واضحًا يمكنك ملاحظته بالعين المجردة. والنمط العام متشابه من دماغ إلى آخر، وتظهر مكونات معينة في كل دماغ في نفس الموضع. وعلاقتها ببعضها تشبه علاقة مكونات وجوهنا ـ العينان والفم والأنف. يختلف شكلها وحجمها الدقيق إلى حد ما لدى كل فرد، لكن نطاق التباين محدود. لا توجد وجوه بشرية تكون فيها العيون مربعة أو تكون فيها العين أكبر من الأنف أو الفم، ويراعى التماثل بشكل عام. تنطبق قيود مماثلة على المواضع النسبية لمكونات الدماغ. ومثل وجوهنا، كذلك أدمغتنا متشابهة للغاية من حيث القواعد التي ترتب بموجبها الأجزاء في الفراغ. ومع ذلك فإن الأدمغة لها خصوصيتها تمامًا. إن كل دماغ فريد من نوعه.

ثمة جانب آخر من البنية الهندسية له صلة بأفكار هذا الكتاب، لكنه غير مرئي بالعين المجردة. ويوجد أسفل السطح، ويتألف من عمل كابل ضخم يتكون من **محاور عصبية** أي الألياف التي تربط بين الخلايا العصبية. يحتوي الدماغ على مليارات الخلايا العصبية (حوالي 1011)، وتصنع تلك الخلايا العصبية تريليونات الاتصالات فيما بينها (حوالي 1015). ومع ذلك، تبنى الاتصالات وفقًا لـ **أنماط**، وليس كل عصبون متصلًا بكل عصبون آخر. بل على العكس، إن عمله الشبكي انتقائي للغاية. عند النظر إليه من بعيد، فإنه يشكل مخططًا شبكيًا، أو العديد من المخططات الشبكية، اعتمادًا على قطاع الدماغ.

إن فهم المخططات الشبكية هو أحد السبل لفهم ما يفعله الدماغ وكيف. لكن الأمر ليس سهلًا لأن المخططات الشبكية تخضع لتغييرات كبيرة أثناء النمو وما بعده.

لقد ولدنا بأنماط ربط معينة، تأخذ شكلها بموجب تعليمات من جيناتنا. تأثرت هذه الروابط أساسًا بالعديد من العوامل البيئية داخل الرحم. بعد الولادة، تعمل التجارب الفردية في بيئات خاصة على نمط الربط الأول هذا، وتصقله، مما يجعل بعض الروابط قوية وبعضها الآخر ضعيفًا، أو يزيد أو يخفف من سماكة كابلات شبكة الاتصال، تحت تأثير أنشطتنا الخاصة. إن التعلم واصطناع الذاكرة هما ببساطة عملية نحت، ونمذجة، وتشكيل، وفعل، وإعادة فعل للمخططات الشبكية الدماغية الفردية الخاصة بنا. وتستمر العملية التي بدأت عند الولادة حتى الموت، أو قبل ذلك، إذا تدخّل مرض الزهايمر وأوقف العملية.

كيف يكشف المرء تصميم المخططات الشبكية؟ حتى وقت قريب جدًا، تطلّب البحث في هذه المشكلة عينات من الدماغ، وغالبًا عينة من تشريح الجثة إما من البشر أو الحيوانات التجريبية. ستخضع عينات من أنسجة الدماغ للتثبيت والتلوين بأصباغ قابلة للكشف، ويمكن تحليل شرائح رقيقة للغاية من الأنسجة تحت المجهر. هناك تقليد موقر لمثل هذه الدراسات في علم التشريح العصبي التجريبي، وقد أسفر عن معظم المعرفة التي لدينا اليوم حول شبكات الدماغ. لكن من المحرج أن معرفتنا بالتشريح العصبي لا تزال غير مكتملة، وثمة حاجة ملحة لمواصلة هذه الدراسات، والاستفادة من التقدم الكبير في مجال تحليل اللطاخات المتاحة وفي قوة المجاهر الحديثة.

وتوفرت في الآونة الأخيرة إمكانات جديدة اعتمدت طرق الفحص بالرنين المغناطيسي للبشر الأحياء. كما تتيح لنا الطرق غير الجراحية مثل التصوير بالانتشار لمحة أولية عن شبكات الاتصال البشرية داخل الجسم الحي. وعلى الرغم من أن التقنيات لا تزال بعيدة عن أن تكون مرضية، فهي تعد بتقديم نتائج مذهلة.

كيف يمكن لمليارات الخلايا العصبية داخل الدماغ البشري وتريليونات المشابك التي تشكلها أن تنتج ليس فقط الأفعال التي تشكل السلوكيات بل أيضًا العقول - العقول التي يمكن لكل من يملكها أن يكون واعيًا والعقول التي يمكن أن تقود إلى نهضة الثقافات؟ إن افتراض أن العديد من الخلايا العصبية والمشابك العصبية تقوم بالمهمة من خلال قدرة تفاعلية هائلة وما تبعها من تعقيد ليس إجابة جيدة. يجب أن

تكون التفاعلية والتعقيد حاضرين بالتأكيد، لكن التفاعل والتعقيد ليسا بلا ملامح. بل استمدا شكلهما من التصاميم المتنوعة لتنسيقات الدارات الموضعية، واعتماد هذه الدارات على الطرق الأكثر تنوعًا من أجل أن تبتكر مناطق، والمناطق تتبع أجهزة معينة. والآلية التي تصنع بها كل منطقة داخليًا هي التي تحدد وظيفتها. إن موقع المنطقة ضمن البنية العامة مهم أيضًا، لأن مكانها في الخطة الشاملة يحدد شركاءها في الجهاز أي المناطق التي تتواصل مع منطقة معينة ويعاد التواصل معها مرة أخرى. ولجعل الأمور أكثر تعقيدًا، فإن العكس صحيح أيضًا: إذ إن الشركاء الذين تتفاعل معهم يحددون إلى حد ما الموضع الذي ستكون فيه. ولكن قبل أن نذهب إلى أبعد من ذلك، يجب أن نقدم وصفًا موجزًا للمواد المستخدمة في بناء بنية الدماغ.

الموجودات (الطوب والملاط)

يتكون الدماغ الباني للعقل من نسيج عصبي، والنسيج العصبي مصنوع من الخلايا مثل أي نسيج حي آخر. النوع الرئيس لخلايا الدماغ هو **العصبون**، وللأسباب التي أشرت إليها في الفصول الأول والثاني والثالث، فإن العصبون هو خلية متميزة في عالم البيولوجيا. والعصبونات ومحاورها العصبية مدمجة -**وربما الأفضل أن نقول معلقة**- في دعامة تتكون من نوع آخر من خلايا الدماغ، وهي **الخلايا الدبقية**. إلى جانب تزويد العصبونات بالدعم المادي، تزودها الخلايا الدبقية أيضًا بجزء من غذائها. لا يمكن للخلايا العصبية البقاء على قيد الحياة بغياب الخلايا الدبقية، ولكن كل شيء يؤكد على أن الخلايا العصبية هي وحدة الدماغ الجوهرية فيما يتعلق بالسلوك والعقل.

عندما تستخدم الخلايا العصبية محاورها وترسل رسائل إلى الألياف العضلية، فإنها قادرة بالتالي على إنتاج حركات؛ وعندما تكون الخلايا العصبية نشطة ضمن شبكات معقدة للغاية في مناطق رسم الخرائط، تكون النتيجة الصور، العملة الرئيسة للنشاط العقلي. والخلايا الدبقية، على حد علمنا، لا تفعل شيئًا من هذا القبيل، على الرغم من أن مساهمتها الكاملة في تشغيل الخلايا العصبية لم تتضح بالكامل بعد. ولابد من ذكر ملاحظة كئيبة، هي أن الخلايا الدبقية هي أصل أكثر أورام الدماغ فتكًا، الأورام الدبقية، التي لا يوجد علاج لها حتى الآن. والأسوأ من ذلك، ولأسباب غير واضحة تمامًا، يرتفع معدل الإصابة بالأورام الدبقية ترتفع في جميع أنحاء العالم،

على عكس جميع الأورام الخبيثة الأخرى تقريبًا. الأصل الشائع الآخر لأورام الدماغ هو خلايا السحايا ـ الأغشية الشبيهة بالجلد التي تغطي نسيج الدماغ. وغالبًا ما تكون الأورام السحائية حميدة، على الرغم من أن موقعها ونموها غير المقيد يسببان ضررًا خطيرًا لوظائف الدماغ ولا يمكن وصفها بالبريئة (الحميدة) أبدًا.

لكل عصبون ثلاثة عناصر تشريحية رئيسة: (1) **جسم الخلية**، وهي مركز قوة الخلية وتضم نواة الخلية وعضيات مثل الميتوكوندريا (جينوم العصبون المتمم لجيناته الحاكمة، يتمركز داخل النواة، على الرغم من أن الحمض النووي موجود أيضًا في الميتوكوندريا)؛ (2) الليف الرئيس الصادر، والمعروف باسم **المحور العصبي** الذي ينشأ من جسم الخلية؛ و(3) الألياف الداخلة المعروفة باسم **التغصنات الشجرية** التي تخرج من جسم الخلية مثل القرون. تتصل الخلايا العصبية بعضها ببعض عبر منطقة حدودية تسمى **المشبك العصبي**. في معظم المشابك العصبية، يصنع محور خلية عصبية اتصالًا كيميائيًا مع التغصنات الشجرية لخلية عصبية أخرى.

يمكن أن تكون الخلايا العصبية نشطة (استثارة) أو غير نشطة (خمول)، أو «قيد التشغيل» أو «إيقاف التشغيل». تتألف الاستثارة من إنتاج إشارة كهروكيميائية تعبر الحدود إلى عصبون آخر، عند المشبك، وتسبب استثارة العصبون الآخر أيضًا، شرط أن تفي الإشارة بمتطلبات الخلية العصبية الأخرى التي تؤدي لاستثارتها. تنتقل الإشارة الكهروكيميائية من جسم العصبون إلى أسفل المحور العصبي. يقع الحد المشبكي بين نهاية محور عصبي وبداية عصبون آخر، بشكل عام عند التغصن الشجري. هناك العديد من الاختلافات والاستثناءات الطفيفة لهذا الوصف القياسي، وتتنوع أنواع الخلايا العصبية المختلفة في الشكل والحجم؛ لكن هذا التعريف مقبول عمومًا. إن العصبون صغير جدًا لدرجة أن المرء يحتاج إلى مجهر ذي قدرة تكبير عالية جدًا ليتمكن من رؤيته، ونحتاج إلى مجهر أكثر قوة لنتمكن من رؤية المشبك. ومع ذلك، فإن صغر الحجم هذا نسبي تمامًا تبعًا للعين المكبرة للناظر، إذ مقارنة بالجزيئات التي تتكون منها، فإن الخلايا العصبية تعد مخلوقات عملاقة حقًا.

عندما «تثار» الخلايا العصبية، ينتشر التيار الكهربائي المعروف باسم كمون الفعل بعيدًا عن جسم الخلية وأسفل المحور العصبي. العملية سريعة جدًا ـ لا تستغرق سوى

حفنة من المللي ثانية، مما يعطي فكرة عن المقاييس الزمنية المختلفة اللافت لعمليات الدماغ والعقل. يحتاج الإنسان إلى المئات من المللي ثانية ليصبح واعيًا لنموذج ظهر أمام عينيه. نحن نختبر المشاعر وفق مقياس زمني مكون من الثواني، أي آلاف المللي ثانية، والدقائق.

عندما يصل تيار الاستثارة إلى المشبك، فإنه يؤدي إلى تحرير مواد كيميائية تعرف باسم النواقل العصبية (الغلوتامات مثال على ذلك) في الفراغ بين خليتين، ويدعى الشق المشبكي. في الخلايا العصبية المستثارة، يحدد التفاعل التعاوني للعديد من الخلايا العصبية الأخرى التي تتجاور مشابكها والتي تطلق (أو لا تطلق) إشارات الناقل الخاصة بها، ما إذا كان العصبون التالي سوف يستثار، أي ما إذا كان سينتج كمون الفعل الخاص به، والذي سيؤدي إلى تحرير الناقل العصبي الخاص به، وهكذا دواليك.

قد تكون المشابك قوية أو ضعيفة. تحدد القوة المشبكية ما إذا كانت التيارات ستتمكن من متابعة السفر إلى العصبون التالي ومدى سهولة ذلك. في العصبون المستثار، يسهل المشبك القوي انتقال التيار، في حين أن المشبك الضعيف يعيقه أو يمنعه.

تعد تقوية المشبك أحد الجوانب الحاسمة للتعلم. ويقصد بالقوة سهولة الاستثارة وبالتالي سهولة تنشيط الخلايا العصبية على امتداد التيار. تعتمد الذاكرة على هذه العملية. يمكن أن يعزى فهمنا للأساس العصبي للذاكرة على مستوى الخلايا العصبية إلى الأفكار الرئيسة التي طرحها دونالد هيب، الذي أثار في منتصَف القرن العشرين لأول مرة احتمال أن التعلم يعتمد على تقوية المشابك وتسهيل استثارة الخلايا العصبية اللاحقة. لقد وضع هذا الاحتمال بناءً على أساس نظري بحت، ولكن ثبت لاحقًا أن فرضيته صحيحة. في العقود القليلة الماضية، تعمّق فهم آليات التعلم إلى مستوى الآليات الجزيئية والتعبير الجيني.

في المتوسط، تتواصل كل خلية عصبية مع عدد قليل نسبيًا من الخلايا الأخرى، وليس مع معظمها، ولا تتواصل مع الجميع أبدًا. في الواقع، إن العديد من الخلايا العصبية لا تتواصل إلا مع الخلايا العصبية القريبة، ضمن الدارات الموضعية نسبيًا؛ وبعضها الآخر، حتى إذا كانت محاورها تصل إلى عدة سنتيمترات، فإنها تتواصل مع

عدد صغير فقط من الخلايا العصبية الأخرى. ومع ذلك، قد يكون للعصبون شركاء أكثر أو أقل اعتمادًا على المكان الذي يقع فيه ضمن البنية العامة.

تنتظم مليارات الخلايا العصبية في دارات. بعضها دارات صغيرة جدًا، تقوم بعمليات موضعية غير مرئية بالعين المجردة. ولكن عند وضع العديد من الدارات المصغرة معًا، فإنها تشكل منطقة ذات بنية معينة.

وهناك نوعان للبنيات المناطقية الابتدائية: **تنوع نواة المركز وتنوع رقعة القشرة الدماغية**. تعرض الخلايا العصبية في رقعة من القشرة الدماغية، على أغمدة سطحية ثنائية الأبعاد مكدّسة في طبقات. والعديد من هذه الطبقات لها تنظيم طبوغرافي دقيق. وهذا مثالي لرسم الخرائط التفصيلية. في نواة مركز الخلايا العصبية (لا يجوز الخلط بين نواة المركز nucleus وبين نواة الخلية nucleus داخل كل خلية عصبية)، تظهر الخلايا العصبية عادة مثل حبات العنب داخل وعاء عميق، ولكن هناك استثناءات جزئية لهذه القاعدة. النوى الركبية والنوى الأكيمة، على سبيل المثال، لها طبقات منحنية ثنائية الأبعاد. وللعديد من نوى المراكز تنظيم طبوغرافي أيضًا، مما يشير إلى أنها قد تولد خرائط خشنة.

تحتوي نوى المراكز على «الدراية/ المعرفة». وتجسد داراتها المعرفة الخاصة بكيفية التصرف أو ما يجب فعله عندما تصل رسائل معينة تجعل نواة المركز نشيطة. وبسبب هذه الدراية الاستعدادية، لا غنى عن نشاط نواة المركز لإدارة الحياة لدى الأنواع ذات الأدمغة الأصغر، أو الأنواع التي لديها قشرة دماغية صغيرة أو ليس لديها قشرة دماغية على الإطلاق وبالتالي لا تمتلك القدرة على رسم الخرائط. كما أن نوى المركز أساسية أيضًا لتنظيم الحياة في أدمغة مثل أدمغتنا، حيث تكون مسؤولة عن التنظيم الأساسي ـ الاستقلاب والاستجابات الحشوية والعواطف والنشاط الجنسي والمشاعر وجوانب الوعي. يعتمد تنظيم أجهزة الغدد الصماء والجهاز المناعي على النوى، وكذلك الأمر الحياة الوجدانية. ولكن في حالة البشر، يقع جزء كبير من عمل النوى تحت تأثير العقل، وهذا يعني إلى حد كبير، وإن لم يكن بالكامل، أنها تقع تحت تأثير القشرة الدماغية.

وتجدر الإشارة إلى أن المناطق المنفصلة المحددة بواسطة نوى المركز ورقع

من قشرة الدماغ مترابطة فيما بينها. وتشكل بدورها دارات أكبر وأوسع نطاقًا. تتصل العديد من رقع القشرة الدماغية معًا بشكل تفاعلي، لكن كل رقعة تتصل أيضًا مع نوى مراكز تحت قشرية. في بعض الأحيان، تتلقى رقعة القشرة إشارات من نواة المركز، وفي أحيان أخرى ترسل الإشارات؛ وتكون في بعض الأحيان المتلقي والمرسل معًا. وتكتسب التفاعلات أهمية خاصة نسبةً إلى العدد الهائل من النوى في المهاد (فيما يتعلق بأي الاتصالات مع القشرة الدماغية تميل إلى أن تكون ذات اتجاهين) ونسبةً إلى العقد القاعدية (فيما يتعلق بأي الاتصالات تميل إلى أن تكون إما صادرة من القشرة أو واردة إليها، ولكن ليس كلتاهما).

باختصار، تشكل الدارات العصبية مناطق قشرية، إذا نسقت على شكل أغمدة مرتبة في طبقات متوازية مثل طبقات الكعكة، أو تشكل نوى، إذا جمعت وفق تنسيقات دون طبقات (ولكن لاحظ الاستثناءات المذكورة سابقًا). ترتبط كل من المناطق القشرية والنوى بعضها ببعض من خلال «إسقاطات» المحور لتشكل **نظمًا** وتشكل على مستويات أعلى تدريجيًا من التعقيد، **منظومة نظم**. حين تكون باقات إسقاطات المحور كبيرة بما يكفي لتراها العين المجردة، فإنها تدعى «مسارات». ومن حيث الحجم، تكون جميع الخلايا العصبية والدارات الموضعية مجهرية، في حين أن جميع المناطق القشرية ومعظم النوى وجميع منظومات الأنظمة مرئية بالعين المجردة.

إذا كانت الخلايا العصبية هي الطوب، فما هو المعادل للملاط في الدماغ؟ إن المعادل بكل بساطة، هو العدد الكبير من الخلايا **الدبقية** التي قدمتها على أنها دعامات للخلايا العصبية في كل مكان في الدماغ. إن أغماد المايلين التي تغلّف المحاور السريعة التوصيل هي أيضًا دبقية. كما أنها توفر الحماية والعزل لتلك المحاور، تؤدي بالتالي دور الملاط. تختلف الخلايا الدبقية تمامًا عن الخلايا العصبية من حيث إنها لا تحتوي على محاور عصبية وتغصنات شجرية ولا ترسل إشارات عبر مسافات طويلة. وبعبارة أخرى، لا صلة للخلايا الدبقية بالخلايا الأخرى في الكائن الحي، ولا يتمثل دورها في تنظيم أو تمثيل الخلايا الأخرى. ولا ينطق الدور المحاكي للخلايا العصبية على الخلايا الدبقية. لكن الأدوار التي تؤديها الخلايا الدبقية تتجاوز مجرد كونها رفوفًا للخلايا العصبية. تتدخل الخلايا الدبقية في تغذية الخلايا العصبية

عن طريق الاحتفاظ بمنتجات الطاقة وتوصيلها، على سبيل المثال، وربما يكون تأثيرها أعمق كما اقترحنا سابقًا.

المزيد عن البنية الواسعة النطاق

يحتوي الجهاز العصبي على انقسامات مركزية ومحيطية. المكون الرئيس **للجهاز العصبي المركزي** هو **الدماغ**، ويتكون من **نصفي الكرة الدماغية** الأيسر والأيمن، ويصل بينهما **الجسم الثفني**. تروي حكاية طريفة أن الجسم الثفني أوجدته الطبيعة لمنع نصفي الكرة الدماغية من التدلي. لكننا نعلم أن هذه المجموعة الكثيفة من الألياف العصبية تربط بين النصفين الأيسر والأيمن، في كلا الاتجاهين، وتقوم بدور تكميلي مهم.

نصف الكرة الدماغية مغطى بالقشرة الدماغية ومنظم على شكل فصوص (**القذالي والجداري والصدغي والجبهي**) ويتضمن منطقة تُعرف باسم **القشرة الحزامية**، التي لا تُرى إلا على السطح الداخلي (الوسيط). هناك منطقتان من القشرة الدماغية غير مرئيتين على الإطلاق عند تفحص سطح المخيخ وهما **القشرة الجزيرية**، المنطمرة تحت المنطقتين الجبهية والجدارية؛ **والحصين**، وهو بنية قشرية خاصة مخبأة في الفص الصدغي.

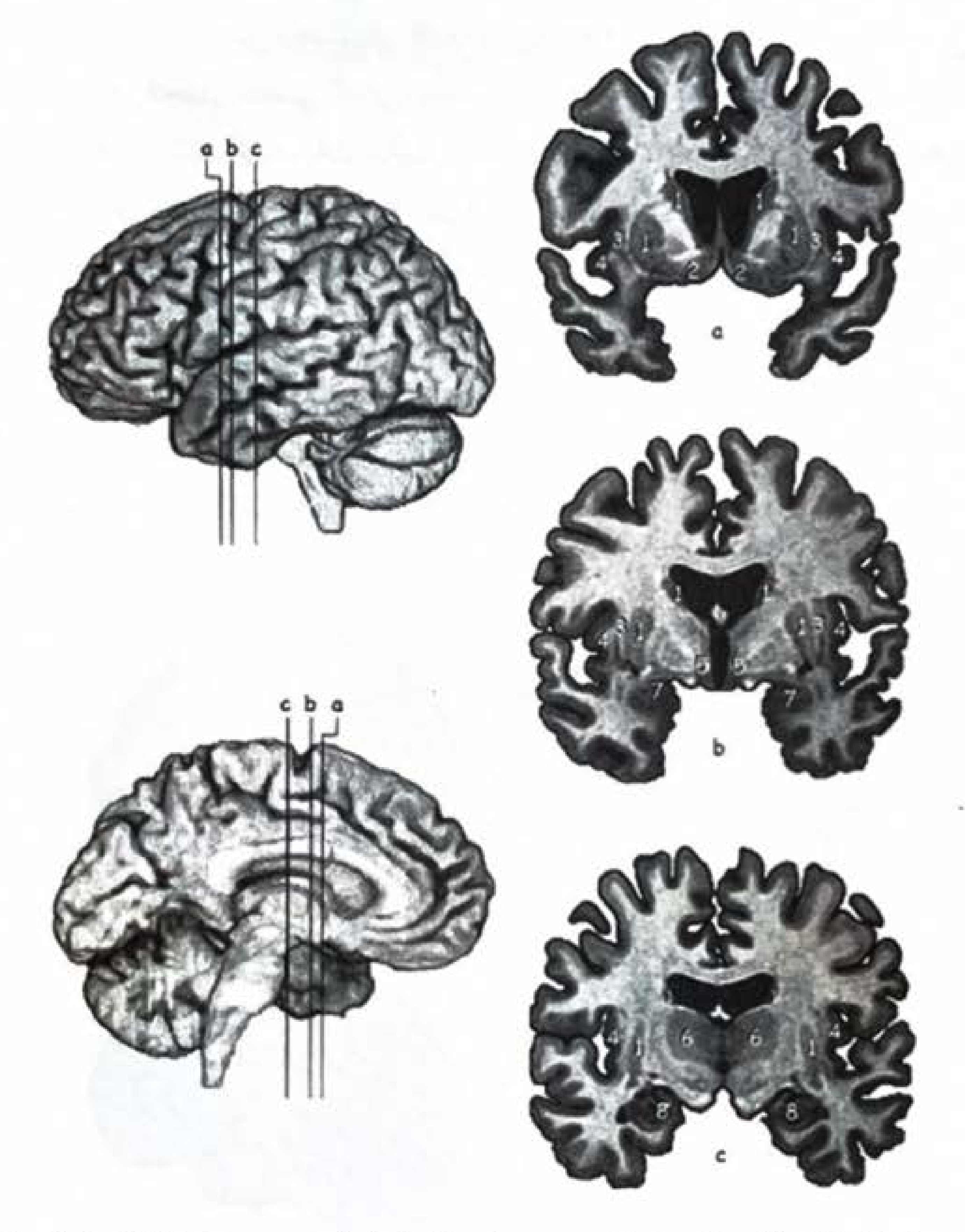
تحت القشرة الدماغية، يتضمن الجهاز العصبي المركزي أيضًا تكتلات عميقة من النوى مثل **النوى القاعدية، والدماغ الأمامي القاعدي، واللوزة، والدماغ البيني** (مزيج من **المهاد وتحت المهاد**). ينضم المخ إلى النخاع الشوكي **عبر جذع الدماغ**، وخلفه **المخيخ** مع نصفي الكرة المخيخية. على الرغم من أن تحت المهاد يُذكر عادة مع المهاد لتشكيل الدماغ البيني، إلا أن المهاد أقرب في الواقع إلى جذع الدماغ الذي يتشارك معه أهم جوانب تنظيم الحياة.

يتصل الجهاز العصبي المركزي مع كل نقطة من الجسم عن طريق حزم من المحاور العصبية التي تنشأ من الخلايا العصبية. (وتُعرف هذه الحزم بالأعصاب). يشكل المجموع الكلي لجميع الأعصاب التي تربط الجهاز العصبي المركزي مع المحيط والعكس **ما يسمى الجهاز العصبي المحيطي**. تنقل الأعصاب تيار النبضات من

الدماغ إلى الجسم ومن الجسم إلى الدماغ. ومن أقدم وأهم قطاعات الجهاز العصبي المحيطي هو **الجهاز العصبي الذاتي**، وهذا ما يطلق عليه لأن عمله خارج نطاق سيطرتنا إلى حد كبير. وتشمل مكونات الجهاز العصبي الذاتي الجهاز **الودي**، **والجهاز نظير الودي** والجهاز **المعوي**. يؤدي هذا الجهاز دورًا مهمًا في تنظيم الحياة وفي العواطف والمشاعر. ويرتبط الدماغ والجسم أيضًا بعضهما ببعض بواسطة الجزيئات الكيميائية مثل الهرمونات التي تنتقل عبر مجرى الدم. وتنشأ الجزيئات الكيميائية التي تنتقل من الدماغ إلى الجسم في النوى مثل تلك الموجودة في منطقة ما تحت المهاد. لكنها تنتقل أيضًا في الاتجاه المعاكس وتؤثر على الخلايا العصبية مباشرة في مواقع مثل الباحة المنخفضة، حيث يكون الحاجز الدموي الدماغي مفقودًا.



الشكل أ 1-: البنية الواسعة النطاق للدماغ البشري الموضحة في إعادة بناء ثلاثية الأبعاد لبيانات الرنين المغناطيسي. يظهر المنظر الجانبي (الخارجي) لنصفي كرة الدماغ الأيمن والأيسر، على اليسار؛ ويظهر المنظر الإنسي (الداخلي) على اليمين. تمثل البنية المنحنية البيضاء في الصورة اليمنى الجسم الثفني.



الشكل أ.2: تُظهر الصورة الموجودة على اليسار إعادة تصميم ثلاثية الأبعاد للدماغ البشري من منظورين جانبي وإنسي (أعلى وأسفل، على الترتيب).

تبين الصور الموجودة على اليمين ثلاثة مقاطع من حجم الدماغ. أخذت المقاطع على طول الخطوط المحددة أ، ب، ج. تكشف المقاطع عن عدد من البنيات الدماغية المهمة الموجودة تحت السطح: 1 = العقد القاعدية. 2 = الدماغ القاعدي؛ 3 = العائق؛

4 = القشرة الجزيرية. 5 = تحت المهاد؛ 6 = المهاد. 7 = اللوزة؛ 8 = الحصين. تغطي القشرة الدماغية كامل سطح نصفي الكرة المخية، بما في ذلك عمق كل ثلم. في المقاطع، تظهر القشرة الدماغية كحافة داكنة يمكن تمييزها بسهولة عن المادة البيضاء الفاتحة تحتها. تمثل المناطق السوداء وسط المقاطع البطينين الجانبيين.

(الحاجز الدموي الدماغي هو درع وقائي ضد بعض الجزيئات التي تدور في مجرى الدم). تقع الباحة المنخفضة في جذع الدماغ، وهي قريبة جدًا من البنيات الهامة المنظّمة للحياة مثل النوى شبه العضدية والمحيطة بالمسال.

عندما نقطع الجهاز العصبي المركزي في أي اتجاه وننظر إلى المقطع العرضي، نلاحظ اختلافًا بين القطاعات المظلمة والشاحبة. القطاعات المظلمة تُعرف باسم **المادة الرمادية** (على الرغم من أنها بنية اللون أكثر منها رمادية)، وتعرف القطاعات الشاحبة باسم **المادة البيضاء** (وهي سمراء اللون أكثر منها بيضاء). تأخذ المادة الرمادية لونها الأغمق من الحشد الضيق للعديد من أجسام الخلايا العصبية؛ وتحصل المادة البيضاء على لونها الفاتح من الأغماد العازلة للمحاور العصبية المنبثقة من أجسام الخلايا الموجودة في المادة الرمادية. ولوحظ أن العزل يُصنع من المايلين ويسرع من توصيل التيار الكهربائي في المحاور. يُعتبر عزل المايلين والتوصيل السريع للإشارات من السمات المميزة لمحاور من مرحلة تطورية عصرية. الألياف غير المغلفة بالمايلين بطيئة جدًا وقديمة الطراز.

هناك نوعان للمادة الرمادية. بشكل عام يوجد النوع المتعدد الطبقات في **القشرة الدماغية** التي تغلف نصفي الكرة المخية، وفي **قشرة المخيخ** التي تغلف المخيخ. ويتكون النوع العديم الطبقات من **النوى**، والتي ذكرت أمثلة رئيسة عنها سابقًا: **العقد القاعدية** (تقع في عمق كل نصف كرة مخية وتتكون من ثلاث نوى كبيرة، المذنبة، والبطامة، والشاحبة)؛ **اللوزة**، كتلة مفردة كبيرة الحجم تقع في عمق كل فص صدغي؛ والعديد من تجمعات النوى الصغيرة التي تشكل **المهاد**، **وتحت المهاد** والقطاعات الرمادية في **جذع الدماغ**.

تغلف القشرة الدماغية المخ، وتغطي أسطح كل نصف الكرة مخية، وحتى تلك الموجودة في عمق الشقوق والأثلام، والشقوق التي تمنح الدماغ مظهره الملتف

المميز. يبلغ سمك القشرة الدماغية حوالي ثلاثة ملليمترات، وتتوازى الطبقات بعضها مع بعض ومع سطح الدماغ. والجزء الحديث التطور من القشرة الدماغية هو **القشرة الجديدة (neocortex)**. تصنّف الأقسام الرئيسة للقشرة الدماغية على أنها فصوص: أمامي، وصدغي، وجداري، وقذالي. تقع جميع البنى الرمادية الأخرى (النوى المختلفة المذكورة سابقًا والمخيخ) تحت القشرة.

كثيرا ما أشرت في النص إلى **المناطق القشرية الحسية الأولى** أو **المناطق القشرية الترابطية** أو حتى **المناطق القشرية الترابطية الأعلى رتبة**. ووصفها **بالأولى** ليس دلالة على الوقت على الإطلاق؛ بل يشير إلى الموقع الذي تشغله منطقة في الفراغ، على طول سلسلة المعالجات الحسية. المناطق القشرية الحسية الأولى هي تلك التي تقع بالقرب من نقطة دخول المسارات الحسية المحيطية إلى القشرة الدماغية وحولها ـ على سبيل المثال، نقطة دخول إشارات البصر أو السمع أو اللمس. تميل المناطق الأولى إلى أن تكون منظمة بشكل مكثف. وتؤدي دورًا حاسمًا في إنتاج خرائط تفصيلية بالاستفادة من الإشارات التي تنقلها المسارات الحسية.

المناطق القشرية الترابطية، كما يوحي اسمها، تربط إشارات صادرة عن المناطق القشرية الأولى. وتوجد في كل مكان في القشرة الدماغية حيث لا توجد مناطق قشرية حسية أولى أو مناطق قشرية حركية. وتنظم بشكل هرمي، وعادة ما تُعرف من تكون في أعلى الهرم باسم المناطق القشرية الترابطية الأعلى رتبة. المناطق القشرية أمام الجبهية والمناطق القشرية الصدغية الأمامية هي أمثلة على المناطق القشرية الترابطية الأعلى رتبة.

تحدد المناطق المختلفة من القشرة الدماغية بشكل تقليدي من خلال الأرقام التي تمثل التصميم البنيوي الهندسي المميز لتنسيقاتها العصبية، والتي تُعرف باسم البنية الهندسية الخلوية. اقترح برودمان أفضل نظام معروف لترقيم المناطق منذ حوالي قرن من الزمن، ولا يزال أداة مفيدة إلى اليوم. إن أرقام برودمان لا علاقة لها على الإطلاق بحجم المنطقة أو أهميتها الوظيفية.

أهمية الموقع

البنية التشريحية الداخلية لمنطقة ما من الدماغ هي محدد مهم لوظيفتها. حيث إن منطقة دماغية معينة تقع ضمن الفراغ ثلاثي الأبعاد للدماغ هو محدد هام آخر. إن التواجد في فراغ الدماغ الكلي والبنية التشريحية الداخلية هو غالبًا من عواقب التطور، ولكنه يتأثر أيضًا بالتطور الفردي. وتشكل التجربة الفردية شكل الدارة، وعلى الرغم من أن هذا التأثير هو الأكثر وضوحًا على مستوى الدارات الدقيقة المجهرية، فإن من الضروري الشعور به على المستوى العياني أيضًا.

إن الطراز التطوري للنوى قديم، وهو ارتداد إلى زمن ما من تاريخ الحياة حيث كانت العقول الكاملة أكثر بقليل من سلاسل العقد التي تشبه الخرز في المسبحة. العقدة، في جوهرها، هي نواة فردية قبل أن تدمج عبر مراحل التطور في كتلة من الدماغ. تتكون أدمغة الديدان الخيطية التي ذكرتها في الفصل الثاني من سلاسل العقد.

وموقع النوى داخل فراغ الدماغ الكامل منخفض إلى حد ما، وغالبًا ما يكون تحت الغلاف الذي توفره القشرة الدماغية. وتوجد في جذع الدماغ، وفي المهاد وتحت المهاد، والعقد القاعدية، والدماغ الأمامي القاعدي (والذي يشمل امتداده مجموعة النوى المعروفة باسم اللوزة). ورغم أنها منفية من المنطقة القشرية الرئيسة، فلا تزال تتمتع بنظام تسلسل تطوري. كلما كبرت، من الناحية التاريخية، باتت أقرب إلى خط الوسط في الدماغ. ولأن كل شيء في الدماغ يحتوي على نصفين، يسار ويمين مع متوسط فاصل، فقد صادف أن جلست النوى القديمة جدًا في موضع تنظر منه إلى توأمها على الجانب الآخر من خط الوسط. هذا هو الحال مع نوى جذع الدماغ التي يعتبر وجودها جوهريًا للغاية من أجل تنظيم الحياة والوعي. في حالة النوى الأكثر حداثة إلى حد ما ـ لنقل اللوزة ـ يكون النموذجان الأيمن والأيسر أكثر استقلالية ومنفصلين أحدهما عن الآخر بشكل واضح.

القشرة الدماغية أحدث تطوريًا من النوى. وجميعها تتميز ببنيتها الشبيهة بالغمد الثنائي الأبعاد، مما يمنح بعضها القدرة على رسم الخرائط التفصيلية. لكن عدد الطبقات في القشرة يُراوح من ثلاث طبقات فقط (للمناطق القشرية القديمة) إلى ست (لنماذج أكثر حداثة). ويختلف تعقيد الدارات داخل تلك الطبقات وعبرها أيضًا.

والموقع الكلي في حجم الدماغ بأكمله له أهمية وظيفية أيضًا. بشكل عام، تقع المناطق القشرية الحديثة جدًا عند وحول النقطة التي تدخل منها المسارات الحسية الرئيسة ـ السمعية والبصرية والحسية الجسدية على سبيل المثال ـ إلى غلاف القشرة الدماغية وبالتالي فهي مرتبطة بالمعالجة الحسية ورسم الخرائط. وبعبارة أخرى، تنتمي المناطق القشرية الحديثة جدًا إلى نادي «القشرة الحسية الأولى».

تنتمي المناطق القشرية الحركية أيضًا إلى طرازات متنوعة. بعض المناطق القشرية الحركية قديمة جدًا وصغيرة، وتوجد مرة أخرى في خط الوسط في الحزامية الأمامية والمناطق الحركية التكميلية، وهي مرئية بوضوح على السطح الداخلي (أو الإنسي) لكل نصف كرة دماغية. المناطق القشرية الحركية الأخرى حديثة ومتطورة بنيويًا وتحتل مساحة كبيرة على السطح الخارجي للدماغ (السطح الجانبي).

يعتمد ما تساهم به منطقة معينة في الأعمال العامة للدماغ بشكل كبير على شركائها، فمثلًا: من التي تتواصل مع المنطقة التي يعاد التواصل معها، على وجه التحديد، وأي المناطق تسقط عصبوناتها إلى منطقة **X** (وبالتالي تعديل حالة المنطقة **X**) وأي المناطق تتلقى إسقاطات من المنطقة **X** (وبالتالي تتعدّل من خلال مخرجاتها). يعتمد الكثير على موضع المنطقة **X** داخل الشبكة. وامتلاك المنطقة **X** القدرة على رسم الخرائط يعدّ عاملًا هامًا آخر في دورها الوظيفي.

إن العقل والسلوك هما النتائج اللحظية لتشغيل مجرات من النوى والحزم القشرية التي يعبر عنها من خلال الإسقاطات العصبية المتقاربة والمتباعدة. إذا كانت المجرات منظمة بشكل جيد وتعمل بشكل متناغم، فسوف يكتب المالك شعرًا. وإن لم تكن كذلك، فإن الجنون سيتبع ذلك.

واجهات التواصل بين الدماغ والعالم

يوجد نوعان من البنيات العصبية عند الحدود بين الدماغ والعالم. الأول يشير نحو **الداخل**، والآخر **نحو الخارج**. تتكون البنية العصبية الأولى من المستقبلات الحسية في محيط الجسم ـ الشبكية والقوقعة في الأذن الداخلية والنهايات العصبية في الجلد وما إلى ذلك. لا تتلقى هذه المستقبلات إسقاطات عصبية من الخارج، على الأقل ليس

بشكل طبيعي، على الرغم من أن المدخلات الكهربائية الشبيهة بالخلايا العصبية من الغرسات الاصطناعية تغير هذه الحالة. بل تتلقى **منبهات مادية** بدلًا من ذلك ـ كالضوء والاهتزاز والتماس الميكانيكي. تبدأ المستقبلات الحسية سلسلة من الإشارات من حدود الجسم إلى داخل الدماغ، عبر تراتبية متعددة لدارات الخلايا العصبية التي تخترق بعمق مناطق الدماغ. لكنها لا تتحرك ببساطة مثل الماء في نظام الأنابيب. بل تخضع في كل محطة جديدة للمعالجة والتحول. كما تميل إلى إرسال الإشارات رجوعًا إلى حيث بدأت سلاسل الإسقاط الواردة. قد يكون لهذه السمات التي وضحتها بنية الدماغ الهندسية أهمية كبيرة تفيد جوانب معينة من الوعي.

النوع الآخر من النقاط الحدودية يقع حيث تنتهي الإسقاطات الخارجة من الدماغ وتبدأ البيئة. تنشأ سلاسل الإشارات داخل الدماغ ولكنها تنتهي إما بإطلاق جزيئات كيميائية في المحيط أو الاتصال بالألياف العضلية في الجسم. ويمكننا الأخير من الحركة والنطق، وهنا تنتهي السلاسل الخارجة الرئيسة. فيما وراء الألياف العضلية هناك حركة مباشرة في الفضاء. في المراحل الأولى من التطور، كان لتحرير الجزيئات الكيميائية في الغشاء أو حدود الجلد أدوار مهمة في حياة الكائن الحي. كان وسيلة مهمة للعمل. لا يزال هذا الوجه غير مدروس عند البشر، على الرغم من أن إطلاق الفيرومونات ليس موضع شك.

يمكن للمرء أن يتصور الدماغ على أنه تفصيل تدريجي لما بدأ على شكل قوس منعكس بسيط: العصبون NEU يستشعر الشيء OB ويرسل إشارات إلى العصبون ZADIG، الذي يسقط إشاراته إلى ألياف العضلات MUSC ويسبب الحركة. في مرحلة لاحقة من التطور، سوف تضاف الخلايا العصبية إلى الدارة الانعكاسية، بين العصبون المرسل NEU والعصبون المستقبل ZADIG. ويطلق عليه اسم **العصبون البيني**، واختصارًا INT؛ ويتصرف كما لو أن استجابة العصبون المستقبل ZADIG لم تعد تلقائية. يستجيب عصبون ZADIG، على سبيل المثال، فقط إذا وجّه العصبون NEU جميع إشارات الاستثارة إليه، وليس إذا تلقى العصبون ZADIG رسالة أضعف؛ ويترك الجزء الحاسم من القرار في أيدي العصبون البيني INT.

كان أحد الجوانب الرئيسة من تطور الدماغ مكونًا من إضافة المكافئ من

العصبونات البينية عند كل مستوى من مستويات دارة الدماغ - في الواقع عدد كبير من هذه المكافئات. يطلق على الأكبر من هذه المكافئات الموجودة في القشرة الدماغية اسم **المناطق البينية**. وتصبح محصورة بين مناطق أخرى، لغرض جيد وواضح وهو تعديل الاستجابات البسيطة للمنبهات المتنوعة، وجعل الاستجابات أقل بساطة وأقل تلقائية.

وأثناء جعل التعديل أكثر دقة وتعقيدًا، طوّر الدماغ أنظمة ترسم خريطة المنبهات بتفصيل شديد، وكانت النتيجة النهائية هي الصور والعقل. في نهاية المطاف، أضاف الدماغ عملية الذات إلى تلك العقول، مما سمح بإنشاء استجابات جديدة. أخيرًا، عند البشر، عندما نظمت مثل هذه العقول الواعية في مجموعات بشرية، أصبح إبداع الثقافات ممكنًا إلى جانب إبراز ما يصنعه الإنسان. في المقابل، أثرت الثقافات على عمل الأدمغة عبر الأجيال وأثرت في النهاية على تطور الدماغ البشري.

الدماغ هو نظام الأنظمة. يتكون كل نظام من ربط متقن للمناطق القشرية الصغيرة ولكن العيانية، والنوى تحت القشرية المكونة من دارات مجهرية موضعية مصنوعة من عصبونات، وجميعها متصلة عن طريق المشابك.

يعتمد ما تفعله الخلايا العصبية على التجمع الموضعي للخلايا العصبية الذي ينتمون إليه؛ يعتمد ما تقوم به النظم في نهاية الأمر على كيفية تأثير التجمعات الموضعية على التجمعات الأخرى داخل بنية مترابطة؛ وبالنتيجة، فإن كل تجمع يساهم في وظيفة النظام الذي ينتمي إليه على حسب مكانه في ذلك النظام.

ملاحظة حول فرضية التكافؤ بين العقل والدماغ

يحتوي المنظور المعتمد في هذا الكتاب على فرضية غير محبذة عالميًا، ناهيك عن قبولها - وهي فكرة أن الحالات العقلية وحالات الدماغ متكافئة جوهريًا. وأرى أن أسباب الإحجام عن تأييد مثل هذه الفرضية تستحق الاستماع.

في العالم المادي، حيث يكون الدماغ جزءًا مؤكدًا منه، يعرّف التكافؤ والتجانس باستخدام سمات فيزيائية مثل الكتلة والأبعاد والحركة والشحنة وما إلى ذلك. يقترح أولئك الذين يرفضون التجانس بين الحالات الفيزيائية والحالات العقلية أنه في حين

يمكن مناقشة خريطة الدماغ التي تمثل شيئًا ماديًا معينًا من الناحية الفيزيائية، سيكون من العبث مناقشة النمط العقلي المعني من الناحية الفيزيائية. والسبب المطروح هو أن العلم لم يتمكن حتى الآن من تحديد السمات الفيزيائية للأنماط العقلية، وإذا كان العلم غير قادرٍ على فعل ذلك، فعندئذ لا يمكن مجانسة العقلي مع المادي الفيزيائي. لكنني أخشى، مع ذلك، أن هذا المنطق قد لا يكون صحيحًا. واسمحوا لي أن أوضح السبب في ذلك.

أولًا، نحتاج إلى النظر في كيفية تحديد أن الحالات غير العقلية هي حالات مادية. في حالة الأشياء الموجودة في العالم الخارجي، فإننا نمضي قدمًا من خلال إدراكها باستخدام مسابرنا الحسية الطرفية وباستخدام أدوات متنوعة لإجراء القياسات. ولكن في حالة الأحداث العقلية، لا يمكننا أن نفعل الشيء نفسه. ولا يعود هذا إلى أن الأحداث العقلية ليست مكافئة للحالات العصبية، بل لأن الحالات العقلية ليست متاحة للقياس نظرًا لمكان حدوثها داخل الدماغ ببساطة. في الواقع، لا يمكن إدراك الأحداث العقلية إلا من خلال جزء من العملية نفسها التي تتضمنها - أي العقل. الوضع مؤسف لكنه لا يخبرنا أي شيء على الإطلاق عن جسدية العقل أو عدمها. إن الوضع يفرض شروطًا كبيرة على الحدس الذي يمكن أن ينبثق عنها، لذا من الحكمة التشكيك في الرأي التقليدي الذي يؤكد أن الحالات العقلية **لا يمكن أن** تكون معادلة للحالات المادية. من غير المعقول أن تتم الموافقة على وجهة النظر هذه على أساس ملاحظات استبطانية بحتة. يجب استخدام المنظور الشخصي والاستمتاع بما يقدمه لنا مباشرةً: أي الخبرة التي يمكن أن تكون واعية، وأن تساعد في توجيه حياتنا، شريطة أن إثبات صحة مشورتها اعتمادًا على تحليل قائم على التفكير الشامل المستقل (ويتضمن التدقيق العلمي).

والعقبة الأساسية هي حقيقة أن الخرائط العصبية والصور الممثلة لها **توجد داخل** الدماغ، ويمكن الوصول إليها فقط من قبل مالك الدماغ. ولكن أين يمكن العثور على الخرائط أو الصور أيضًا سوى داخل قطاع خاص منعزل من الدماغ، بالنظر إلى أنها تصنع داخل الدماغ أساسًا؟ ما سيكون مفاجئًا هو العثور عليهم خارج الدماغ، نظرًا لأن تشريح الدماغ ليس مصممًا لاستخراجها.

في الوقت الحالي، يجب اعتبار تكافؤ الحالة العقلية وحالة الدماغ بمثابة فرضية مفيدة بدلًا من اليقين. وسيتطلب الأمر جمع كومة هائلة من الأدلة لدعم الفرضية، ولهذا نحتاج إلى منظور إضافي، يستنير بأدلة من علم الأعصاب التطوري ويتماشى مع أدلة علم الأعصاب المتنوعة.

قد يشكك البعض في الحاجة إلى منظور إضافي لفهم الأحداث العقلية، ولكن ثمة مبررات جيدة للبحث عنه. إن الحقائق التي تؤكد أن الأحداث العقلية **مرتبطة** مع أحداث الدماغ (ولا أحد يجادل في هذه الحقيقة) وأن الأخيرة موجودة داخل الدماغ ولكن يتعذر الوصول إليها لإجراء القياس المباشر، تلك الحقائق تبرر اتباع نهج خاص. أيضًا، ونظرًا لأن الأحداث العقلية / الدماغية هي بالتأكيد نتاج تاريخ طويل من التطور البيولوجي، فمن المنطقي أن تؤخذ الأدلة التطورية في الاعتبار. وبالنتيجة، نظرًا لأن الأحداث العقلية / الدماغية ربما تكون أكثر الظواهر تعقيدًا في الطبيعة، لا ينبغي اعتبار الحاجة إلى معالجة خاصة استثناء.

حتى بمساعدة تقنيات علم الأعصاب الأكثر قوة مما هو متاح اليوم، من غير المرجح أن نرسم النطاق الكامل للظواهر العصبية المرتبطة بالحالة العقلية، حتى البسيطة منها. وكل ما هو ممكن ومطلوب في الوقت الحاضر هو مقاربة نظرية تدريجية مدعومة بأدلة تجريبية جديدة.

إن قبول التكافؤ العقلي/ العصبي المفترض مفيد خصوصًا مع المشكلة المزعجة للعلاقة السببية التنازلية، إذ تمارس الحالات العقلية تأثيرها على السلوك كما يتضح بسهولة من خلال جميع أنواع الأفعال التي ينفذها الجهاز العصبي والعضلات تحت إشرافه وتتعلق المشكلة بكيفية فرض ظاهرة تعتبر غير مادية (العقل) تأثيرها على الجهاز العصبي المادي الذي يدفعنا إلى العمل. بمجرد النظر إلى الحالات العقلية والحالات العصبية على أنهما وجهان لنفس العملية، فإن جانوس الآخر ذا الوجهين يعود ليخدعنا، ولا تعود السببية التنازلية مشكلة.

من ناحية أخرى، يتطلب رفض معادلة العقل/ الدماغ افتراضًا إشكاليًا: لنفترض أنه سيكون أقل طبيعية ومقبولية بالنسبة للخلايا العصبية أن ترسم خرائط للأشياء، ولكي تكون هذه الخرائط أحداثًا عقلية كاملة التكوين، (أكثر مما هي عليه بالنسبة

للخلايا الأخرى في الكائن الحي) لابتكار أشكال أجزاء من الجسم أو لتنفيذ أفعال الجسم. عند جمع الخلايا في الجسم بعضها مع بعض ضمن تكوين مكاني معين، وفقًا للخطة، فسوف تشكل كائنًا (شيئًا).

اليد مثال جيد. وهي مصنوعة من العظام والعضلات والأوتار والأنسجة الضامة وشبكة من الأوعية الدموية وأخرى من المسارات العصبية والعديد من طبقات الجلد، وكلها منسّقة وفق نمط بنيوي هندسي محدد. عندما يتحرك كائن بيولوجي في الفراغ، فإنه يقوم بفعل ما، على سبيل المثال، تشير يدك إلي. كل من الكائن والفعل أحداث جسدية في المكان والزمان. الآن، عندما تكون الخلايا العصبية المرتبة في غمد ثنائي الأبعاد نشطة أو غير نشطة وفقًا للمدخلات التي تتلقاها، فإنها تخلق نمطًا. عندما يتوافق النمط مع كائن أو فعل ما، فإنه يشكل خريطة لشيء آخر، أو خريطة لذلك الكائن أو ذلك الفعل. إن النمط الذي نشأ على هذا النحو من خلال نشاط الخلايا المادية، يصبح ماديًا تمامًا مثل الأشياء أو الأفعال التي يمثلها. يرسم النمط لحظيًا في الدماغ، **وينحت** في الدماغ من خلال نشاطه. لماذا لا تخلق دارات خلايا الدماغ نوعًا من التمثيلات الخيالية للأشياء شرط أن تكون الخلايا متصلة شبكيًا بشكل صحيح وتعمل على النحو المطلوب منها وتصبح نشطة عندما يجب؟ لماذا تكون أنماط النشاط اللحظي الناتجة بالضرورة أقل مادية من الأشياء والأفعال التي كانت عليها في المقام الأول؟



الهوامش

1/ استيقاظة

(1) أصبحت مدركًا لمعارضة أبحاث الوعي أواخر الثمانينيات عندما تحدثت أول مرة عن المسألة مع فرانسيس كريك. في تلك الأثناء، كان فرانسيس يفكر في التخلي عن موضوعات علم الأعصاب المفضلة لديه وتركيز جهوده نحو الوعي. لم أكن على استعداد لفعل الشيء نفسه، وتلك كانت خطوة حكيمة نظرًا لمزاج ذلك الوقت. أتذكر فرانسيس وهو يسألني بأسلوبه المرح المميز، إن كنت قد قرأت تعريف ستيوارت سادرلاند **للوعي**. ولم أكن قد قرأته. سادرلاند، عالم نفس بريطاني مشهور بملاحظاته الرافضة والمدمرة حول قضايا متنوعة وحول زملائه، نشر للتوّ في كتابه **قاموس علم النفس** تعريفًا مذهلًا شرع فرانسيس بقراءته: «**إن الوعي ظاهرة رائعة ولكنها بعيدة المنال، يستحيل تحديد ما هي، وماذا تفعل، أو لماذا نشأت. ولم يكتب أي شيء يستحق القراءة حول هذا الموضوع**». ستيوارت سادرلاند، **القاموس الدولي لعلم النفس**، الطبعة الثانية. (نيويورك: كونتينوم، 1996).

ضحكنا بحرارة، وقبل أن نتأمل مزايا هذه التحفة الرائعة، قرأ لي فرانسيس تعريف سادرلاند للحب. وهذا ما ورد فيه، هدية للقارئ الفضولي: «**الحبّ، شكل من أشكال المرض العقلي لم يرد أي تعريف له في أي مرجع تشخيصي قياسي**». لقد ضحكنا كثيرًا.

وحتى وفقًا لمعايير اليوم، كان بيان سادرلاند متطرفًا، على الرغم من أنه عبّر عن موقف معروف على نطاق واسع: لم يحن بعد وقت البحث عن الوعي، والذي يُعنى فيه الجميع حقًا في البحث عن تفسير الدماغ للوعي. لم يعق موقفه البحث في هذا المجال، ولكن في وقت لاحق كان أثره خبيثًا فقد فصل بشكل مصطنع مشكلة الوعي عن مشكلة العقل. ومن المؤكد أنه أجاز لعلماء الأعصاب مواصلة التحقيق في العقل دون الحاجة إلى مواجهة العقبات التي تفرضها دراسة الوعي. (من المدهش أنني التقيت سادرلاند بعد ذلك بسنوات عديدة وأخبرته بما أنا بصدد القيام به بشأن مسألتي العقل والنفس. وبدا أنه أحب الفكرة وكان لطيفًا جدًا معي).

لم يغادره الموقف السلبي بأي حال من الأحوال. أحترم شكوك الزملاء المتمسكين بها لكن الفكرة القائلة بأن تفسير انبثاق العقول الواعية يفوق قدرة الذكاء الحالي تذهلني لأنها غريبة للغاية وربما مزيفة، وكذلك فكرة أن علينا الانتظار حتى يحل داروين أو آينشتاين القادمان اللغز. وهذا الذكاء نفسه على سبيل المثال القادر على أن يستعرض بإصرار التاريخ التطوري لعلم الأحياء ويكشف الترميز الجيني الكامن وراء حياتنا، كان عليه أن يحاول على الأقل معالجة مشكلة الوعي قبل إعلان الهزيمة. بالمناسبة، لم يعتقد داروين أن الوعي هو ذروة العلم وأنا أتعاطف مع هذا الرأي. أمّا بالنسبة لآينشتاين الذي نظر إلى الطبيعة من منظور سبينوزا فمن الصعب تصور أن الوعي يزعجه إذ كان لديه اعتقاد أن تفسيره ضرورة طالما أنه يدخل في نطاق اختصاصه.

(2) بدأ الأمر منذ حوالي عقد من الزمن حيث تناولت على وجه التحديد مشكلة الوعي في عدة مقالات علمية

وكتب. اقرأ أنطونيو داماسيو «دراسة بيولوجيا الوعي» **المعاملات الفلسفية للجمعية الملكية ب: العلوم البيولوجية** 353 (1998) أنطونيو داماسيو **الشعور بما يحدث: الجسد والعاطفة في صنع الوعي** (جديد يورك: هاركورت بريس 1999) جوزيف بارفيزي وأنطونيو داماسيو «الوعي والعقل الذهني» **المعرفة** 79 (2001)، 135_59؛ أنطونيو داماسيو «الشخص الذي داخله» **الطبيعة** 423 (2003)، 227 جوزيف بارفيزي وأنطونيو داماسيو «الارتباطات العصبية التشريحية في حالة غيبوبة جذع الدماغ». **الدماغ** 126 (2003)، 1524_36 ديفيد رودراف و أ. داماسيو «تخمين الآلية المنطقية الحيوية للشخصانية والشعور» **مجلة دراسات الوعي** 12 (2005) 236_62 أنطونيو داماسيو وكاسبر ماير «الوعي: نظرة عامة على الظاهرة وأساسها العصبي المحتمل»، في علم **أعصاب الوعي: علم الأعصاب وعلم الأمراض العصبية**، محرر. ستيفن لوريس وجوليو تونوني (لندن: المطبعة الأكاديمية 2009).

(3) و. بينفيلد، «السلوك التلقائي الصرعي وجهاز التكامل الدماغي المركزي» **المنشورات البحثية لجمعية الأمراض العصبية والعقلية** 30 (1952)، 513_28، دبليو بينفيلد، هـ. جاسبر، **الصرع والتشريح الوظيفي للدماغ البشري** (نيويورك: ليتل براون 1954)، ج. موروزي، هـ. ماجون «التكوين الشبكي لجذع الدماغ وتفعيل مخطط الدماغ الكهربائي» **تخطيط كهربية الدماغ والفيزيولوجيا العصبية السريرية** 1، رقم 4 (1949) 455_73.

(4) لمراجعة الأدبيات ذات الصلة أوصي بالإصدار الحالي الممتاز: جيروم ب. بوسنر، كليفورد ب. سابر، نيكولاس شيف، وفريد بلوم، **تشخيص بلوم وبوسنر للذهول والغيبوبة** (نيويورك: أكسفورد مطبعة الجامعة 2007).

(5) وليام جيمس، **مبادئ علم النفس** (نيويورك: مطبوعات دوفر 1890).

(6) «شبه تلميح» و«هبة شبه مدركة» هي كلمات استعرتها من تي اس إليوت لوصف هذا العنوان المراوغ لكتاب داماسيو **الشعور بما يحدث**.

(7) جيمس **المبادئ**، 1، الفصل. 2.

(8) أ. داماسيو، «فرضية العلامة الجسدية والوظيفة المحتملة للقشرة قبل الجبهية» **المعاملات الفلسفية للجمعية الملكية ب: العلوم البيولوجية** 351، رقم1346 (1996) 1413_2020؛ أ. داماسيو **خطأ ديكارت** (نيويورك: بوتنام 1994).

(9) جون سيرل **سر الوعي** (نيويورك: نيويورك ريفيو بوكس 1990).

(10) إن تفضيل مقاربة الوعي من خلال الإدراك وتأجيل الاهتمام بالذات كان استراتيجية قياسية مثلها فرانسيس كريك وكريستوف كوخ في «إطار الوعي». **علم الأعصاب الطبيعي** 6، رقم. 2 (2003)، 119_26. الاستثناء الملحوظ الوارد في المرجع الذي يتعامل في الغالب مع العاطفة، هو بانكسيب، **علم الأعصاب الانفعالي: مؤسسة العواطف البشرية والحيوانية** (نيويورك: مطبوعات جامعة أكسفورد 1998). يقر رودولفو ليناس أيضًا بأهمية الذات؛ اقرأ **الأنا في الدوامة: من الخلايا العصبية إلى الذات** (كامبريدج، ماساتشوستس مطبوعات ام اي تي 2002). وينطوي تفكير جيرالد إيدلمان في الوعي على وجود عملية الذات، على الرغم من أن هذا ليس محور مقترحاته، **الحاضر المتذكر: النظرية البيولوجية للوعي** (نيويورك: الكتب الأساسية 1989).

(11) نوقش جوهر الخلاف في كتاب جيمس، **المبادئ**، 1، 350_352. تأكيد هيوم وردّ جيمس هما كالتالي:

هيوم: «من جهتي، عندما أدخل عن كثب فيما أسميه الذات دائمًا ما أتعثر في بعض المدركات الحسية الخاصة أو غيرها مثل الحرارة أو البرد أو الضوء أو الظل أو الحب أو الكراهية أو الألم أو المتعة. لا أستطيع ان أفهم ذاتي في أي وقت في غياب الإدراك، ولا يمكنني أبدًا ملاحظة أي شيء

سوى الإدراك. عندما تمحى أوجه الإدراك لدي في أي وقت كما هو الحال عند النوم العميق، فإنني لا أشعر بذاتي ومن الممكن القول بأنها تكون غير موجودة فعلًا. وعندما تزول أوجه الإدراك كلها بموتي، وأصبح عاجزًا عن التفكير أو الشعور أو الرؤية أو الحب أو الكره نتيجة تحلل جسدي فلا بد أن أتلاشى تمامًا، ولا أتصور ما يمكن ان يفقدني وجودي أكثر من ذلك. وإن اعتقد أي شخص، بناء على تفكير جاد وغير متحيز، أن لديه فكرة مختلفة عن ذاته، يجب أن أعترف أنه لا يمكنني أن أجاريه. ولا يسعني القول سوى أنه قد يكون على حق وأنا كذلك وأننا مختلفون بشكل أساسي في هذا الأمر بالذات. ربما أدرك شيئًا بسيطًا ومستمرًا يدعوه ذاته؛ على الرغم من أنني متأكد من عدم وجود مثل هذا المبدأ في داخلي». هيوم، بحث في الطبيعة البشرية، الكتاب 1.

جيمس: «لكن بعد أن أنهى هيوم هذا المقطع الجيد من العمل الاستبطاني يتابع ليطيح الصالح بالطالح، ويحلق إلى أقصى حدود التطرف مثل الفلاسفة الجوهرانيين Substantialist. إذ يقولون إن الذات ليست سوى وحدة، وحدة مجردة ومطلقة، لذلك يقول هيوم إنها ليست سوى تنوع، تنوع مجرد ومطلق؛ لكنها في حقيقة الأمر مزيج من الوحدة والتنوع الذي وجدنا للتوّ مدى سهولة انتقاده....

وجوهر التشابه هذا يسري بين مكونات الذات، ويبقى حتى كشيء استثنائي)».

(12) د. دينيت، **شرح الوعي** (نيويورك: ليتل، براون 1992)، س. غالاغر «المفاهيم الفلسفية للذات: الآثار المترتبة على العلوم المعرفية» **اتجاهات في العلوم المعرفية** 4، رقم. 1 (2000)، 14ـ21؛ ستراوسون، « **الذات** «مجلة دراسات الوعي 4، رقم. 5ـ6 (1997)، 405ـ28. بالإضافة إلى الأعمال المذكورة في الملاحظة 10 اقرأ أيضًا، أنطونيو داماسيو، **الشعور بما يحدث بي**. تشرشلاند «التمثيل الذاتي في الجهاز العصبي» **علوم** 296، رقم. 5566 (2002)، 308ـ10؛ ج. لدوكس، **الذات المشبكية: كيف تلائم أدمغتنا ما نحن عليه** (نيويورك: مطبوعات فايكينغ، 2002)؛ كريس فريث، **صنع العقل: كيف يخلق الدماغ عالمنا العقلي** (نيويورك: وايلي بلاكويل 2007)؛ ج. نورثوف و إ. هينزيل، ام. جريك، ف. بيرمبول، هـ. دوبوولني، ج. بانكسيب «المعالجة المرجعية للذات في دماغنا ـ تحليل لدراسات التصوير على الذات» **الصورة العصبية** 31، رقم. 1 (2006)، 440ـ57.

(13) يجسد عمل روجر بنوروز وستيوارت هامروف هذا الموقف الذي دافع عنه الفيلسوف ديفيد تشالمرز أيضًا. اقرأ ر. بنوروز، **عقل الإمبراطور الجديد: ربط الحاسوب والعقول وقوانين الفيزياء** (أكسفورد: مطبعة جامعة أكسفورد، 1989)؛ س. هامروف، «الحساب الكمي في النبيبات الدقيقة في الدماغ؟ نموذج بنوروز هامروف للوعي الهدف «Orch OR» **المعاملات الفلسفية للجمعية الملكية**

A **العلوم الرياضية والفيزيائية والهندسية** 356 (1998)، 1869ـ1896؛ ديفيد تشالمرز، **العقل الواعي: بحثًا عن نظرية أساسية** (أكسفورد: مطبعة جامعة أكسفورد، 1996). نوقش المغزى من تزامن الأسرار بشكل مقبول في كتاب باتريشيا. س. تشرشلاند وريك جروش، «الحوسبة والدماغ» **في موسوعة معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا للعلوم المعرفية**، المحرر ر. ويلسون (كامبريدج مطبوعات معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا والعلوم المعرفية: 1998).

(14) يجري تعزيز الحدس المزيف من خلال الادعاء بأن أبعاد أو كتلة الحالات العقلية لا يمكن قياسها بالأدوات التقليدية. هذا صحيح ولا يمكن إنكاره لكن الحالة هي نتيجة لموقع الأحداث العقلية (باطن الدماغ المبهم) حيث لا يمكن إجراء القياسات التقليدية. يعتبر الوضع محبطًا للمراقبين لكنه لا يعطي توضيحًا عن الحالة الجسدية أو النقص في الحالات العقلية. تبدأ حالات العقل جسديًا، وتبقى جسدية. لا يمكن الكشف عنها إلا عندما تصبح البنية المادية التي تدعى الذات متاحة وتمارس وظيفتها كمراقب. المبادئ التقليدية للمادي والعقلي ضيقة بشكل غير مبرر. يقع عبء الإثبات على عاتق أولئك الذين

يجدون أنه من الطبيعي أن تتشكل حالات العقل من نشاط الدماغ. لكن تأييد فصل العقل-الدماغ البديهي باعتباره المنصة الوحيدة لمناقشة المشكلة ليس من المرجح أن يشجع على البحث عن دليل إضافي.

(15) اعتبروا التفكير التطوري أيضًا عاملًا رئيسًا من بين أمور أخرى في مقترحات الوعي، منهم جيرالد إيدلمان وجاك بانكسيب، رودولفو ليناس. اقرأ أيضًا نيكولاس همفري، **الغضب: دراسة في الوعي** (كامبريدج، ماساتشوستس: مطبعة جامعة هارفارد 2006). للحصول على أمثلة عن التفكير التطوري المطبق على فهم العقل البشري، اقرأ إي. ويلسن (رائد في المجال)، «**Consilience**»: **وحدة المعرفة** (نيويورك: نوبف 1998) وستيفن بينكر **كيف يعمل العقل** (نيويورك، نورتون 1997).

(16) للاطلاع على عمل مبدئي حول الضغوط الانتقائية في نمو الدماغ الفردي اقرأ جان بيير تشانجو «**الرجل العصبي**» **بيولوجيا العقل** (نيويورك، بانثيون 1985)، إيدلمان «**تذكر الحاضر**».

(17) لم تتضمن دراساتي السابقة شيئًا عن الذات البدائية. كان الشعور البدائي بالوجود جزءًا من الذات الأساسية. وتوصلت إلى استنتاج مفاده أن العملية لا يمكن أن تنجح إلا إذا كان مكون جذع الدماغ الخاص بالذات الأولية يولد شعورًا ابتدائيًا، أو بدائيًا من نوع ما بشكل مستقل عن أي شيء يتفاعل مع الكائن الحي وبالتالي تعديل الذات الأولية. لطالما دافع جاك بانكسيب عن وجهة نظر مماثلة إلى حد ما لهذه ومنحها أيضًا أصلًا متعلقًا بجذع الدماغ. اقرأ بانكسيب **علم الأعصاب الانفعالي**. تختلف وجهات نظر بانكسيب كالتالي: أولًا، يبدو أن الشعور البسيط الذي يفترضه يرتبط بالضرورة بالأحداث الخارجية في العالم. ويصفه بأنه «ذلك الشعور الفائق الوصف حين يختبر المرء نفسه كعامل نشط في الأحداث المدركة حسيًا في العالم». من ناحية أخرى، أقترح أن الشعور البدائي / الذات البدائية هو منتج عفوي للذات الأولية. ومن الناحية النظرية، تحدث المشاعر البدائية بغض النظر عما إذا كانت الذات مشغولة بأشياء وأحداث خارج الدماغ إذ تكون مرتبطة بالجسم الحي ولا شيء آخر. يتطابق وصف بانكسيب لدرجة كبيرة مع وصفي للذات الأساسية والذي يتضمن شعورًا بالمعرفة بالنسبة إلى شيء ما. ويبدو أنه يشكل معيارًا في مقياس البناء. ثانيًا، يربط بانكسيب هذا الوعي الأوّلي بشكل أساسي بالأنشطة الحركية في بنيات جذع الدماغ (الباحة السنجابية المحيطة بالمسال والمخيخ والأكيمات العليا) بينما أصب أنا جل تركيزي على البنيات الحسية مثل نواة السبيل المفرد والأنوية شبه العضدية وإن كان ذلك في ارتباط وثيق مع الباحة السنجابية المحيطة بالمسال وطبقات عميقة من الأكيمات العليا.

(18) تعتبر دراسة الروابط بين الشبكات البيولوجية العصبية من جهة والشبكات الاجتماعية من ناحية أخرى مجالًا مهمًا للبحث. اقرأ مانويل كاستيلس، **قوة التواصل** (نيويورك: مطبعة جامعة أكسفورد 2009).

(19) اقرأ ف. سكوت فيتزجيرالد **الماس كبيرٌ مثل فندق ريتز** (نيويورك: سكريبنر 1922).

2/ من تنظيم الحياة إلى القيمة البيولوجية

(1) فيما يلي بعض مصادر المفاهيم التي نوقشت في هذا القسم: جيرالد إم إيدلمان، **الطوبولوجيا: مقدمة في علم الأجنة الجزيئي** (نيويورك: الكتب الأساسية 1988)؛ كريستيان دي دوف، **مخطط الخلية: طبيعة وأصل الحياة** (برلنغتون، نورث كارولاينا: نيل باترسون 1991)؛ روبرت د. بارنز وإدوارد إي روبرت، **علم الحيوان اللافقاري** (نيويورك: منشورات جامعة ساندرز 1994)؛ إيشيل بن يعقوب، عوفر شوشيت، آدم تيننبوم، إينون كوهن، أندراس كزيروك، تاماس فيكسيك «النمذجة العامة لأنماط النمو التعاوني في المستعمرات البكتيرية» **الطبيعة** 368، رقم. 6466 (1994) 46-49؛ كريستيان دي دوف **الغبار الحيوي: الحياة كضرورة كونية** (نيويورك: الكتب الأساسية 1995)؛ آن ب. بتلر ووليام هودوس **التشريح العصبي الفقري المقارن** (هوبوكن، ن. ج. ويلي العلوم البينية 2005)؛ أندرو هـ. نول، **الحياة على كوكب صغير**

(برينستون، نيوجيرسي: مطبعة جامعة برينستون 2003)؛ بيرت هولدوبلر، إدوارد ويلسون **الكائنات الحية الفائقة** (نيويورك: و.و.نورتون 2009)؛ جوناثان فلينت، رالف ج. جرينسبان، كينيث كيندلر، **كيف تؤثر الجينات على السلوك** (نيويورك: مطبعة جامعة أكسفورد 2010).

(2) لين مارجوليس، التكافل في التطور الخلوي: المجتمعات الميكروبية (سان فرانسيسكو: دبليو إتش فريمان، 1993)؛ ساجان، «في أصل الخلايا المنقسمة»، مجلة علم الأحياء النظري 14 (1967)، 225-74؛ جيه شابيرو، «البكتيريا ككائنات متعددة الخلايا»، مجلة ساينتفيك أميركان 256، رقم. 6 (1998)، 84-89.

(3) لقد أشرت في كتابات سابقة إلى هذا التوقع والمعاينة السلوكية لدى الكائنات الحية البسيطة والمواقف التي نربطها عادةً بالسلوك البشري المعقد. اقرأ أنطونيو داماسيو **الشعور بما يحدث: الجسد والعاطفة في صنع الوعي** (نيويورك: هاركورت بريس 1999)؛ **والبحث عن سبينوزا** (نيويورك: هاركورت بريس 2003). قدم رودولفو ليناس تعليقات مماثلة في **I of the Vortex: من الخلايا العصبية إلى الذات** (كامبريدج، ماساتشوستس: معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا 2002) وكذلك ت. فيتش في «نانو القصدية: الدفاع عن القصد الأصيل» **علم الأحياء والفلسفة**، 23، رقم. 2 (2007)، 157-77.

(4) لمراجعة الفيزيولوجيا العامة للخلايا العصبية اقرأ إريك ر. كاندل، جيمس هـ. شوارتز، توماس م. جيزيل، **مبادئ العلوم العصبية**، الإصدار الرابع. نيويورك: ماكجراو هيل 2000.

(5) دي دوف، **الغبار الحيوي**.

(6) كلود برنار، **مقدمة لدراسة الطب التجريبي** (1865) ترجمة. هنري كوبلي غرين (نيويورك: ماكميلان1927)؛ والتر كانون **حكمة الجسد** (نيويورك: و. و. نورتون 1932).

(7) يجب العثور على الإجابات المتعلقة بأصول التوازن الداخلي حتى عند مستويات أبسط. يعتبر سلوك بعض الجزيئات سببًا لتجميعها التلقائي في تنسيقات مثل الـ DNA والـ RNA. وبذلك نواجه هنا أسئلة حول أصل الحياة. يمكننا أن نقول بثقة إن تكوين بعض الجزيئات يمنحها حفاظًا طبيعيًا على «الذات» أقرب ما يكون إلى الضوء الأول من التوازن الداخلي كما نعلم حتى الآن.

(8) لمراجعة علم الأعصاب حول مفهوم القيمة راجع قراءة مونتاج، **لماذا اختار هذا الكتاب؟ كيف نتخذ القرارات** (لندن: بنجوين 2006). يركز المجلد الأخير الذي وضع عن صنع القرار على مفهوم القيمة: بول و. فليمشر وآخرون والمحررون **الاقتصاد العصبي: صنع القرار والدماغ** (لندن: مطبوعات أكاديمية، 2009)، وخاصة بيتر دايان، بن سيمور، «القيم والأفعال في النفور»؛ أنطونيو داماسيو، «علم الأعصاب وظهور الاقتصاد العصبي»؛ ولفرام شولتز، «عصبونات الدوبامين في الدماغ المتوسط: شبكية نظام المكافأة؟»؛ برنارد دبليو بالين، ناثانييل داو، جون ب. أود هيرتي «أشكال متعددة من تعلم القيمة ووظيفة الدوبامين» براين ناتسون، موريسون ر. ديلغادو، وبول إ. م. فيليبس «تمثيل القيمة الشخصية في الجسم المخطط» كينج دويا، مينورو كيمورا «العقد القاعدية وترميز القيمة».

(9) للحصول على صورة واضحة عن تعقيد التنظيم المتوازن اقرأ ألان ج. واتس، كيسي م. دونوفان «كلام حلو في الدماغ: استشعار الغلوكوز والشبكات العصبية والتنظيم المضاد لنقص سكر الدم». **الحدود في الغدد الصماء العصبية** 31 (2010) 32-43.

(10) سي. بارجمان، «حاسة الشم - من الأنف إلى الدماغ» **الطبيعة** 384،رقم 6609 (1996)، 512-13؛سي. بارجمان «علم الأعصاب: الدعم المتبادل والسلوك الانفعالي عند الديدان الخيطية» **علم الأحياء الحالي** 15 (2005)، R832-33. أشكر باروخ بلومبيرغ لتنبيهي حول مفهوم «استشعار النصاب».

(11) التنظيم الآلي وغير العقلاني واللاواعي للكائنات البسيطة جيد بما يكفي للسماح باستمرار الحياة في

البيئات التي توفر مغذيات وفيرة ونسبة خطر منخفضة تتعلق بظروف مثل تغيرات درجة الحرارة أو وجود الحيوانات المفترسة. لكن هذه الكائنات البسيطة يجب أن تبقى في البيئات التي تتكيف معها أو أنها ستواجه الانقراض. معظم الأنواع التي لا تزال موجودة تتكيف بشكل جيد للغاية مع محيطها البيئي وتعمل فقط وفق تنظيم آلي لحياتها.

يتيح الخروج من الموضع البيئي جميع الإمكانات للمخلوق المتجول المعتدي. لكن التعدي على ممتلكات الغير له تكلفة محتملة. وفي حالات نادرة لا يمكن البقاء على قيد الحياة إلا عندما يكون المتسلل مجهزًا بأجهزة معقدة تسمح له بخيارات سلوكية جديدة. يجب أن تقدم هذه الأجهزة الجديدة «نصيحة» قيمة تجعل المعتدي ينتقل إلى مكان آخر للعثور على ما يحتاج إليه ويجب أن تقترح وسائل بديلة وآمنة للقيام بذلك. كما تسمح الأجهزة الجديدة للمتعدي بالتنبؤ بالمخاطر المحدقة مثل الحيوانات المفترسة وتوفير وسيلة لمراوغتها.

3 / تصميم الخرائط والصور

(1) استشهدنا بـ رودولفو ليناس في وقت سابق.

(2) لمراجعة واضحة حول عدم اعتبار الدماغ لوحًا فارغًا، اقرأ ستيف بنكر **الحالة الفارغة: الإنكار الحديث للطبيعة البشرية** (نيويورك: فايكنج 2002).

(3) ر. ب. هـ. تووتل، إ. سيتكيس، م. س. سيفرمان وآخرون «علم التشريح الوظيفي لقشرة الدماغ المخطط عند قرد المكاكII .. تنظيم الشبكية» **مجلة علم الأعصاب** 8 (1983)، 1531ـ1568؛ ك. مير، ج. ت. كابلن، ر. إسيكس، سي. ويبر، هـ. داماسيو، أ. داماسيو «التنبؤ بالمنبهات البصرية على أساس النشاط في القشرية السمعية» **علم الأعصاب الطبيعي** 13 (2010)، 667ـ668؛ جي. ريس، ج. د هانز، «تفسير الحالة العقلية من نشاط الدماغ لدى البشر» **مراجعات الطبيعة علم الأعصاب** 7 (7 يوليو 2006)، 523ـ34. اقرأ أيضًا جيرالد إيدلمان، **الداروينية العصبية: نظرية اختيار المجموعة العصبية** (نيويورك: كتب أساسية 1987) للاطلاع على مناقشة قيمة للخرائط العصبية وتأكيده على فكرة القيمة المطبقة على اختيار الخرائط؛ ديفيد هوبل وتورسن ويزل الدماغ **والإدراك البصري** (نيويورك: مطبعة جامعة أكسفورد 2004).

(4) ربما تثبت القيمة على أساس علامة عاطفية وعلامة جسدية كما اقترحت في موضع آخر: أ. داماسيو «فرضية العلامة الجسدية والوظائف المحتملة للقشرة قبل الجبهية» **المعاملات الفلسفية للجمعية الملكية ب: العلوم البيولوجية** 351 (1996)، 1413ـ2020.

(5) لمراجعة أدبيات علم النفس العصبي ذات الصلة اقرأ هـ. داماسيو، أ. داماسيو **تحليل الضرر في علم النفس العصبي** (نيويورك: مطبعة جامعة أكسفورد 1989)؛ كينيث م. هيلمان وإدوارد فالجنشتان، محرران، **علم النفس العصبي السريري**، الإصدار الرابع. محرر. (أكسفورد: مطبعة جامعة أكسفورد 2003)؛ هانا داماسيو و أ. داماسيو «الأساس العصبي للذاكرة واللغة والإرشاد السلوكي: التقدم مع طريقة الضرر عند البشر» **ندوات في علم الأعصاب** 2 (1990)، 277ـ96؛ أ. داماسيو و د. ترانيل، م. ريز «اضطرابات المعالجة البصرية المعقدة» في **مبادئ علم الأعصاب السلوكي والمعرفي**، محرر. م. م. ميسولام (نيويورك: مطبعة جامعة أكسفورد 2000).

(6) جادل المؤلف بيورين ماركر فكرة أن يكون جذع الدماغ أصل للعقل وحتى للوعي في «الوعي بدون قشرة دماغية». **العلوم السلوكية والدماغية** 30 (2007)، 63ـ81.

(7) أنطونيو ر. داماسيو، بول ج. إيسلينجر، هانا داماسيو، غاري و. فان هويزن، ستيفن كورنيل «متلازمة فقدان الذاكرة متعدد الوسائط بعد أذية الدماغ الأمامي الصدغي والقاعدي» **أرشيف علم الأعصاب** 42 رقم 3

(1985)، 252_59؛ جاستين س. فاينشتاين، ديفيد رودراف، صهيب س. خلصة، مارتن د. كاسيل، جويل بروس، توماس ج. غرابوفسكي، دانيال ترانيل «تدمير النظام الحوفي الثنائي عند الإنسان» **مجلة علم النفس العصبي السريري والتجريبي** 17 سبتمبر 2009 1_19.

(8) لقد ورد أنه في غياب الفص الجزيري قد تعمل المناطق القشرية الحسية الجسدية الأخرى (الجزيرية، الأولى والثانية) على توفير مورد للمشاعر؛ أو أن القشرة الحزامية الأمامية قد تكون كذلك لأنها غالبًا ما تكون نشطة عند دراسة الشعور العاطفي باستخدام التصوير بالرنين المغناطيسي. هذه الفكرة إشكالية لعدة اعتبارات. أولًا، القشرة الحزامية الأمامية هي في الأساس بنيات حركية تشارك في خلق استجابات عاطفية بدلًا من استشعارها. ثانيًا، المعلومات الحشوية توجّه أولًا إلى فص الجزيرة ثم توزّع فقط على SI وSII. تمنع هذه العملية الضرر الكبير الذي يتعرض له الفص الجزيري. ثالثًا، يدرس الرنين المغناطيسي الوظيفي المشاعر الجسدية والعاطفية لدى الأفراد الطبيعيين ويظهر تفعيلًا جزيريًا منتظمًا ووفيرًا لكنه نادرًا في SI وSII، وهو اكتشاف يتماشى مع حقيقة أن SI وSII مكرسة للحس الخارجي والحس العميق (رسم خريطة اللمس والضغط وحركة الهيكل العظمي) بدلًا من الحس الداخلي (رسم خرائط الأحشاء والأوساط الداخلية). في الواقع يميل الألم من أصل حشوي إلى عدم الارتسام جيدًا على SI، كما هو موضح من قبل م. سي. بوشنيل، جي. هـ. دونكن، ر. هـ. هوبارت، ج. أ. تشين، ب. كارير «الإدراك الحسي للألم: هل هناك دور للمناطق القشرية الحسية الجسدية الأساسية؟» **إجراءات الأكاديمية الوطنية للعلوم** 96 (1999) 7705_09.

(9) ج. بارفيزي وأ. داماسيو، «الوعي وجذع الدماغ» **المعرفة** 79 (2001) 135_60.

(10) ألان د. شيوامون، جريجوري ل. هولمز، بول إ. باين «الوعي في حالة انعدام قشر الدماغ الخلقي عند الأطفال: حالة النمو الإنباتية كتوقّع لتحقيق الذات» **الطب التنموي وعلم الأعصاب عند الطفل** 41 (1999) 364_74.

(11) برنارد م. ستريلر «أين الذات؟» النظرية التشريحية العصبية للوعي» **المشبك العصبي** 7 (1991)، 44_91؛ ج. بانكسيب، **علم الأعصاب الانفعالي: أساس العواطف البشرية والحيوانية** (نيويورك: مطبوعات جامعة أكسفورد 1998). اقرأ أيضًا ماركر «الوعي».

(12) يجب الحفاظ على الترتيب المعين لشبكية العين حيث يتوازى نشاط الأكمة اليسرى مع المجال البصري الأيمن والعكس صحيح. تفضل الخلايا العصبية في الطبقات السطحية للأكيمات العليا الاستجابة للمنبهات المتحركة بدلًا من المنبهات الثابتة والمنبهات البطيئة الحركة بدلًا من المنبهات السريعة الحركة. كما أنها تفضل المنبهات التي تتحرك عبر المجال البصري في اتجاه معين. الرؤية التي توفرها الأكيمات العليا تميز اكتشاف وتتبع الأهداف المتحركة.

على عكس الطبقات السطحية فإن الطبقات العميقة للأكيمات ترتبط بمجموعة متنوعة من الهياكل المتعلقة بالرؤية والسمع والإحساس بالجسم والحركة. يصل المدخل البصري إلى هذه الطبقات مباشرة من الشبكية المقابلة. المدخلات السمعية تصل إليهم من الأكيمات السفلى. تصل المدخلات الحسية الجسدية من النخاع الشوكي ونواة مثلث التوائم ونواة المبهم والباحة المنخفضة وتحت المهاد. تصل معلومات الحس العميق ومجموعة متنوعة من المعلومات الحسية الجسدية الخاصة بالعضلات إلى الأكيمات العليا قادمة من النخاع الشوكي عبر المخيخ. تنتقل المعلومات الدهليزية عبر الإسقاطات عبر النواة الأوجية.

(13) التناقض بين الأكيمات العليا والسفلى إيحائي للغاية. الأكيمات السفلى أيضًا بنية متعدد الطبقات لكن مجالها سمعيّ بالكامل. وتعتبر محطة توجيه مهمة للإشارات السمعية في طريقها إلى القشرة الدماغية. لدى الأكيمات العليا مجال بصري مرتبط بالطبقات السطحية ومجال تنسيقي مرتبط بالطبقات العميقة.

اقرأ بول ج. مي «الأكيمات العليا لدى الثدييات» «البنية والروابط الصفائحية» **التقدم في أبحاث الدماغ** 151 (2006) 321_78؛ باري إي. شتاين «تطور الأكيمات العليا» **المراجعة السنوية لعلم الأعصاب** 7 (1984)، 95_125؛ إيليان م. كيلر، هونغينغ وانغ، دوغلاس ج. كروفورد «تشفّر الأكيمات العليا أوامر توجيه النظر في إحداثيات شبكية العين» **علم الأعصاب الطبيعي** 4 رقم 6 (2001)، 627_32؛ مايكل ف. هويرتا، جون ك. هارتينج «المنظمة الرابطة للأكيمات العليا» **الاتجاهات في علم الأعصاب** أغسطس 1984 286_89.

(14) برنارد م. ستريلر، «أين الذات؟» النظرية التشريحية العصبية للوعي « **المشبك العصبي** 7 (1991) 44_91 ميركر «الوعي».

(15) ديني براون، «الدماغ المتوسط والتكامل الحركي» **إجراءات الجمعية الملكية للطب** 55 (1962) 527_38.

(16) مايكل بريخت وولف سنجر، وأندرياس ك. إنجل «أنماط التزامن في الأكيمات العليا لدى القطط المخدرة» **مجلة علم الأعصاب** 19 رقم 9 (1999)، 3567_79؛ مايكل بريخت ورانير جوبيل وولف سنغر وأندرياس ك. إنجل «تزامن الاستجابات المرئية في الأكيمات العليا لدى القطط المستيقظة» **تقرير الأعصاب** 12 رقم 1 (2001) 43_47؛ مايكل بريخت وولف سينجر وأندرياس ك. إنجل «تحليل الارتباطات للتفاعلات القشرية لدى الجهاز البصري للقطط» **مجلة الفيزيولوجيا العصبية** 79 (1998) 2394_407.

(17) و. سينغر، «تكوين تجمعات الخلايا القشرية» **ندوة علم الأحياء النوعي** 55 (1990)939_52؛ ليناس **I of the Vortex**.

(18) ميلوني، سي مولينا، م. بينا، د. توريس، و. سينغر، إ. رودريغيز «تزامن النشاط العصبي عبر المناطق القشرية المرتبط بالإدراك الواعي» **مجلة علم الأعصاب** 27 رقم 11 (2007) 2858_65.

4/ الجسد في العقل

(1) فرانز برينتانو، **علم النفس من وجهة نظر تجريبية** نسخة مترجمة. أنتوس سي. رانكوريلو، د. ب. تيريل، ليندا ل. مكاليستر (لندن: روتليدج 1995) 88_89.

(2) لطالما قدمت دانيال دينيت نفس الرأي في **الموقف الإرادي** (كامبريدج، ماساتشوستس: معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا 1987)، كما فعلت مؤخرًا تيكومسيه فيتش في «قصدية النانو: الدفاع عن القصد الأصيل». **علم الأحياء والفلسفة** 23 رقم 2 (2007) 157_77.

(3) وليام جيمس، **مبادئ علم النفس** (نيويورك: مطبوعات دوفر 1890). حتى وقت قريب جدًا تجاهل علم الأعصاب إلى حد كبير طريقة معاملة جيمس للجسم على اعتباره ذا صلة بفهم العقل. ولكن في الفلسفة، استمر الجسم في لعب دور مركزي ومثال بارز هو عمل موريس ميرلو بونتي **ظواهر الإدراك** (لندن: روتليدج 1962). من بين الفلاسفة المعاصرين يُعتبر مارك جونسون الزعيم المعترف به في هذا المجال. أدى الجسد دورًا بارزًا في العمل المعروف لـ جورج لا كوف **المجازات التي نعيش بها** (شيكاغو: مطبعة جامعة شيكاغو 1980) وهناك دراستان لاحقتان تعتبران معالجة نهائية للموضوع: مارك جونسون **الجسد في العقل: أساس المعنى الجسدي والخيال والسبب** (شيكاغو: مطبعة جامعة شيكاغو1987) ومارك جونسون **معنى الجسد: جماليات الفهم الإنساني** (شيكاغو: مطبعة جامعة شيكاغو 2007).

(4) جوليان جينز، **أصل الوعي في تفكك العقل ثنائي الحجرات** (نيويورك: هوتون ميفلين 1976).

(5) الشخصان المحوريان في هذا المجال هما إرنست هاينريش ويبر وتشارلز سكوت شيرينجتون. اقرأ ويبر **Handwörterbuch des Physiologie mit Rücksicht علم الأمراض الفيزيولوجي**، المحرر. ر. فاغنر (براونشفايغ، ألمانيا: بوينج وأولاده 1846) وشرينغتون، **كتاب علم وظائف الأعضاء**، المحرر. إ. إ. شافر (إدنبرة: بينت لاند 1900). للأسف بحلول الوقت الذي قام فيه بمراجعة كتابه الشهير كان شيرينجتون قد تخلى عن المفهوم الألماني للشعور الجسدي العام أو **Gemeingefühl** ولم يعد يؤكد فكرته الأولى عن «الذات المادية». اقرأ سي. س. شيرنغتن، **العمل التكاملي للجهاز العصبي** (كامبريدج: مطبعة جامعة كامبريدج 1948). يقدم إ. د كاريج مراجعة تاريخية دقيقة لهذا الوضع في «كيف تشعر؟ الحس الداخلي: الشعور بالحالة الفيزيولوجية للجسم» **مجلة الطبيعة علم الأعصاب** 3 (2002)655_66.

(6) جرت مراجعة أساسيات التوصيل البيني بين الجسم والدماغ بشكل جيد عند كليفورد سيبر «الجهاز العصبي المركزي المستقل: الإدراك الحشوي الواعي وتوليد النمط المستقل» **المراجعة السنوية لعلم الأعصاب** 25 (2002)، 433_69. اقرأ أيضًا ستيفن بورخيس «منظور بوليف غال» **علم النفس البيولوجي** 74 (2007) 116_43. كما يمكن استخلاص المعلومات عن بنية جذع الدماغ **والنوى تحت المهاد** المسؤولة عن تنفيذ هذه العملية ذات الاتجاهين من المقالات التالية: كارولين غوريا، جان فرانسوا برنارد «مسارات الألم والدارات شبه العضدية لدى الجرذ» **فيزيولوجيا تجريبية** 87 رقم. 2 (2001)251_58؛ م. جيولا، ر. لويجي، ماريا جرازيا بريتروتشولي، روسلا بيانتشي «الهندسة الخلوية للأنوية شبه العضدية البشرية البالغة: دراسة نيسل وجورجي» **أرشيف علم الأنسجة وعلم الخلايا** 63 رقم 5 (2001)411_24؛ مايكل م. بهبهاني «الخصائص الوظيفية للباحة السنجابية المحيطة بمسال الدماغ المتوسط» **التقدم في علم الأعصاب** 46 (1995) 575_605؛ توماس م. هايد وريتشارد ميسيليس «المنظمة النووية الفرعية للنواة الذيلية البشرية في المسالك الانفرادية» **نشرة أبحاث الدماغ** 29 (1992) 95_109؛ ديبورا إ. مكريتشي، استيفان تورك «التنظيم الداخلي للنواة الانفرادية البشرية» **نشرة أبحاث الدماغ** 31 (1992) 171_93؛ كريستين إتش. بلوك، ميليندا إستس» تنظيم الهندسة الخلوية لمعقد النوى شبه العضدية البشرية» **نشرة أبحاث الدماغ** 24 (1989)617_26؛ ل. بورجيز، ل. مونكوندوت، ل. فيلانوفا، ج. ف. بيرنارد «الخلايا العصبية الداخلية الجانبية شبه العضدية تنقل رسائل مستقبلة من الأعماق الصفائحية في القرن الظهري إلى نوى المهاد داخل الصفائح» **مجلة علم الأعصاب** 21 (2001) 2159_65.

(7) أ. داماسيو **خطأ ديكارت** (نيويورك: بوتنام 1994).

(8) م. إ. غولدبيرغ، سي. ج. بروس «حقول العين الجبهية عند الرئيسات» III. الحفاظ على إشارة سريعة دقيقة مكانيًا» **مجلة الفيزيولوجيا العصبية** 64 (1990) 489_508؛ م. إ. غولدبيرغ، ر. هـ. وورت، «التأثيرات الخارجية الشبكية على التحكم البصري لحركة العين» في **محرك التحكم: المفاهيم والقضايا**، المحرر. د. ر. همفري، هـ. ج. فريوند (تشيتشستر، المملكة المتحدة: وايلي 1991) 163_79.

(9) ج. ريزولاتي، ل. كريغيرو «جهاز الخلايا العصبية المرآتية» **العرض السنوي علم الأعصاب** 27 (2004)169_92؛ جاليس «فرضية المشعب المشترك، **مجلة دراسات الوعي** 8 (2001) 33_50.

(10) ر. هاري، إ. فورس، س. أفيكيينين، س. سالي يوس، جي. ريزولاتي «تنشيط القشرة الحركية الأساسية لدى الإنسان أثناء مراقبة العمل: دراسة مغناطيسية عصبية» **وقائع الأكاديمية الوطنية للعلوم** 95 (1998)، 15061_1565.

(11) تانيا سينجر، بن سيمور، جون أودوهرتي، هولغر كوبي، ريموند جيه دولان، وكريس د. فريث «التعاطف مع الألم يشمل المكونات الانفعالية دون الحسية للألم» **علم** 303 (2004)1157_62.

(12) ر. أدولف، هـ. داماسيو، د. ترانيل، أ. داماسيو «دور القشرة الجسدية الحسية في التعرف البصري للعاطفة كما كشفت عنه خرائط الأذية ثلاثية الأبعاد **مجلة علم الأعصاب** 20 (2000) 2683_90.

5/ العواطف والمشاعر

(1) مارثا نوسباوم، انتفاضات الفكر: ذكاء العواطف (كامبريدج: مطبعة جامعة كامبريدج 2001).

(2) ر. م. سابولسكي، لماذا لا تصيب القرحة الحمير الوحشية: دليل محدث للضغوط الأمراض المتعلقة بالضغوط والتكيف (نيويورك: و. هـ. فريمان 1998) ديفيد سيرفان شرايبر، غريزة للشفاء: علاج التوتر والقلق والاكتئاب دون أدوية ودون العلاج النفسي بالكلام (إماوس، رودالي 2004).

(3) وليام جيمس، «ما هي العاطفة؟» العقل 9 (1884) 188_205.

(4) و. ب. كانون، «نظرية جيمس لانج للعواطف: فحص نقدي ونظرية بديلة» المجلة الأميركية لعلم النفس 39 (1927)، 106_24.

(5) أ. داماسيو، خطأ ديكارت (نيويورك: بوتنام 1994).

(6) أ. داماسيو، ت. غرابوفسكي، أ. بشارة، هـ. داماسيو، لورا إل بي بونتو، ج. بارفيزي، ريتشارد د. هيشوا «نشاط الدماغ تحت القشري والقشري أثناء الشعور بالعواطف الناتجة عن الذات» علم الأعصاب الطبيعي 3 (2000) 1049_56.

(7) داماسيو، «المشاعر الأساسية» الطبيعة 413 (2001) 781 أ. داماسيو، البحث عن سبينوزا (نيويورك: هاركورت بريس، 2003).

(8) اقرأ م كريج «كيف تشعر ـ الآن؟ الفص الجزيري الأمامي والوعي البشري» دوريات علم الأعصاب 10 (2009) 59_70. يجادل كريج بأن قشرة الفص الجزيري توفر الركيزة لحالات الشعور جسديًا وعاطفيًا ثم يستمر في الإشارة إلى أن الوعي في هذه الحالات ينشأ في الفص الجزيري. في تناقضٍ مباشر مع فرضية كريغ نجد الدليل الذي قدمته في الفصلين الثالث والرابع، حول استمرار المشاعر والوعي بشكل صارخ بعد أذية الفص الجزيري وعلى الوجود المحتمل للمشاعر لدى الأطفال الذين لديهم ضياع في قشر الدماغ.

(9) د. رودراف، ج. ب. لا تشوكس، أ. داماسيو، س. بيلتي، ل. هوجويفيم، ج. مارتي نيري، هـ. داماسيو، ب. رينولت «داخل المشاعر: ردود حسية جسدية بعد المراحل المبكرة من التحريض البصري للعاطفة» المجلة الدولية للفيزيولوجيا النفسية 72 رقم 1 (2009) 13_23؛ رودراف، و. ديفيد، جي بي لاكوكس، سي. كوفاك، ج. مارتي نيري، ب. رينو، أ. داماسيو، «التفاعلات السريعة بين التدفق البصري البطني والبنى ذات الصلة بالعاطفة تعتمد على البنية الهندسية ثنائية المسار» مجلة علم الأعصاب 28 رقم 11 (2008)، 2793_803.

(10) التعبير الأصلي هو «Quem vê caras não vê corações».

(11) داماسيو، «علم الأعصاب والأخلاق: التقاطعات» المجلة الأميركية أخلاقيات البيولوجيا 7 رقم 1 (2007) 3_7.

(12) م. هـ. إيموردينو، إ. مكول، هـ. داماسيو، أ. داماسيو «الارتباطات العصبية للإعجاب والتعاطف» وقائع الأكاديمية الوطنية للعلوم 106 رقم 19 (2009) 8021_26.

(13) ج. هيدت، «الكلب العاطفي وذيله العقلاني: نهج حدسي اجتماعي للحكم الأخلاقي» مراجعة نفسية 108 (2001) 814_34؛ كريستوفر أوفيس وآدم ب. كوهين وجون غروبر وميشيل شيوتا وجوناثان هيدت وداتشر كيلتنر، «اضطراب الجهاز التنفسي في حالة الجيوب الأنفية مرتبط بالعواطف الإيجابية» العاطفة 9 رقم 2 (أبريل 2009)، 265_70.

6/ هندسة الذاكرة

(1) إريك ر. كاندل، جيمس هـ. شوارتز، توماس م. جيزيل، **مبادئ العلوم العصبية**، الإصدار الرابع. (نيويورك: مكجرو-هيل 2000) و إ. كاندل، **في البحث عن الذاكرة: انبثاق علم جديد للعقل** (نيويورك: دبليو. W نورتون، 2006).

(2) أ. داماسيو، هـ. داماسيو، د. ترانيل، ج. ب. براندت، «التأقلم العصبي للوصول إلى المعرفة: دليل أولي» **ندوات عن علم الأحياء الكمي** 55 (1990) 1039-47؛ أ. داماسيو، د. ترانيل، هـ. داماسيو «مواجهة العَمَه والركائز العصبية للذاكرة» **المراجعة السنوية لعلم الأعصاب** 13 (1990) 89-109.

(3) ستيفن م. كوسلين، **الصورة والعقل** (كامبريدج، ماساتشوستس: مطبعة جامعة هارفارد 1980).

(4) أ. ر. داماسيو، «الأثر الرجعي متعدد المناطق محدود الوقت: مقترح على مستوى أنظمة الركائز العصبية للاستذكار والتعرف» **معرفة** 33 (1989) 25-62. جرى دمج نموذج مناطق التقارب والتباعد «CDZ» في النظريات المعرفية. اقرأ على سبيل المثال ل. و. بارسالو «المعرفة المطلقة» **المراجعة السنوية لعلم النفس** 59 (2008) 617-45، و. ك. سايمونز، ل. و. بارسالو «مبدأ التشابه في الطبوغرافيا: التوفيق بين نظريات العجز المفاهيمي» **علم النفس العصبي المعرفي** 20 (2003) 451-86.

(5) ك. س. روكلاند، د. ن. بناديا، «الأصول الصفائحية ونهايات الارتباطات القشرية للفص القذالي عند قرد الريزوس» «**أبحاث الدماغ** 179 (1979) 3-20؛ ج. و. فان هويزن «التلفيف المجاور للحصين: ملاحظات جديدة بخصوص اتصالات القشرية في القرد» **اتجاهات في علم الأعصاب** 5 (1982) 345-50.

(6) باتريك هاجمان، ليلى كمون، كزافيي جيجانديت، ريتو مولي وكريستوفر هوني، فان ج. ويدين، أولاف سبورنز، «رسم خرائط الجوهر البنيوي للقشرة الدماغية البشرية» علم الأحياء PLoS 6 رقم 7 (2008) e159. المعرف الرقمي: 10.1371 / صحيفة بلوز بيولوجي.0060159.

(7) تقوم بعض مناطق التقارب بربط الإشارات المتعلقة بتصنيفات الهيئة (على سبيل المثال لون الأداة وشكلها) وتتواجد في قشور الترابط مباشرة وراء المناطق القشرية التي يحدد نشاطها تمثيلات مميزة. لدى البشر وفي حالة وجود كيان مرئي، سيتضمن ذلك المناطق القشرية في الباحتين 37 و39 حيث يتدفق التيار من الخرائط القشرية الأولى. ويكون مستواها في التسلسل التشريحي منخفضًا نسبيًا. تربط مناطق التقارب والتباعد الأخرى الإشارات المتعلقة بمجموعات أكثر تعقيدًا وعلى سبيل المثال تعريف فئات معينة من الكائنات عن طريق ربط الإشارات المتعلقة بالشكل واللون والصوت ودرجة الحرارة والرائحة. تتواجد مناطق التقارب والتباعد هذه على مستوى أعلى في التسلسل الهرمي للقشرة (على سبيل المثال داخل القطاعات الأمامية من 37 و39 و22 و20). إنها تمثل مجموعات من الكيانات أو ميزات الكيانات المتنوعة بدلًا من كيانات مفردة أو ميزات مفردة. تقع مناطق التقارب والتباعد القادرة على ربط الكيانات في الأحداث في الجزء العلوي من التدفقات الهرمية في أكثر المناطق الأمامية والصدغية والجبهية.

(8) كاسبر ماير وأنطونيو داماسيو، «التقارب والتباعد في الهندسة العصبية للاستذكار والذاكرة» **الاتجاهات في علم الأعصاب** 32 رقم 7 (2009) 376-82.

(9) جي. إ. كالفيت، إ. ت. بولمور، ر. كامبيل، س. سي. ر. وليامز، ب. ك. مكجوير، ب. و. وولدروف، س. د. إيفرسين، إ. س. ديفيد، «تنشيط القشر السمعي أثناء قراءة الشفاه الصامتة» **علم** 276 (1997) 593-96.

(10) م.كيفر، إ. ج. سيم، ب. هيرنبيرجر، ج. جروث، ك. هوينيج، «صوت المفاهيم: أربع علامات لوجود صلة بين أنظمة الدماغ السمعية والمفاهيمية **مجلة علم الأعصاب** 28 (2008) 12224-30 ج. جونزاليز، إ. باوس-لوسيرتالي، ف. بولفير مولر، ف. ميسيجور، إ. سان خوان، ف. بيلوتش، سي. أفيلا «قراءة القرفة

(Cinnamon) تنشط مناطق الدماغ الشمية» **الصورة العصبية** 32 (2006) 906_12 م. سي. هاجن، و. فرانزن، ف. مكجلون، جي. إسيك، سي. دانسر، ج. ف. باردو «تفعل حركة اللمس المعقد الصدغي الوسطي للمنطقة البصرية (V5) عند الإنسان». **المجلة الأوروبية لعلم الأعصاب** 16 (2002) 957_64 ك. ساثيان، إ. زانجلادزي، م. هوفمان، س. ت. جرافتون «الشعور بعين العقل» نيو روبورت 8 (1997) 3877_81 أ. زانغالادزه، سي. إم. إبشتاين، س. ت. جرافتون، ك. ساثيان «إشراك القشرة البصرية في التمييز الملمسي للتوجه» **الطبيعة** 401 (1999) 587_90 ج. م. فوستر «النشاط العصبي للقشرة الحسية الجسدية في مهمة الذاكرة عبر الوسائط (اللمسي البصري)،» **تجارب في أبحاث الدماغ** 116 (1997) 551_55 ج. م. فوستر «الارتباطات متعددة الوسائط اللمسية البصرية عبر الخلايا القشرية الحسية الجسدية» **وقائع الأكاديمية الوطنية علوم** 97 (2000) 9777_82.

(11) س. م. كوسلين، جي. جانس، و. ل. تومسون، «الأسس العصبية للصور» **مراجعات الطبيعة** 2 (2001) 635_42 ز. بيليشن «عودة الصورة العقلية: هل هناك صور في الدماغ؟» **اتجاهات في العلوم المعرفية** 7 (2003) 113_18.

(12) س. م. كوسلين، و. ل. تومسون، أ. ج. كيم، ن. م. ألبرت، «التمثيل الطبوغرافي للصور العقلية في القشرة البصرية الأولية» **الطبيعة** 378 (1995) 496_98 س. د. سلوتنك، و. ل. تومسون، س. م. كوسلين «الصور العقلية البصرية تحفز التنشيط المنظم الشبكي للمناطق البصرية الأولى» **قشرة الدماغ** 15 (2005) 1570_1583 س. م. كوسلين، أ. باسكوال_ليون، و. فيلشيان، س. كامبوسانو، ج. ب. كينان، و. ل. تومسون، جي. جانيس، ك. إ. سوكل، ن. م. ألبرت «دور المنطقة 17 في الصور البصرية: أدلة متقاربة من PET وrTMS، » **العلم** 284 (1999)،167_70 م. لوتز، و. هالسباند «الصور الحركية» **مجلة علم وظائف الأعضاء** 99 (2006) 386_95 ك. م. اوكرافن، ن. كانويشر «تنشط الصور الذهنية للوجوه والأماكن مناطق الدماغ المقابلة للتحفيز » **مجلة علم الأعصاب المعرفي**12 (2000) 1013_23 م. ج. فرح «هل الصور البصرية صور حقيقية؟ دليل مُهمَل من علم النفس العصبي» **مراجعة نفسية** 95 (1988)307_17.

(13) ف. جاليس، ل. فاتيجا، ل. فوجازي، جي. ريزولاتي، «إدراك الفعل في المناطق القشرية ما قبل الحركية» **الدماغ** 119 (1996) 593_609؛ ريزولاتي ول. كرايجيرو «جهاز الخلايا العصبية المرآتية» **المراجعة السنوية لعلم الأعصاب** 27 (2004) 169_92.

(14) داماسيو وك. ماير، «خلف المرآة» **طبيعة** 454 (2008)، 167_68.

(15) يتوافق عدد كبير من الدراسات من أدبيات الخلايا العصبية المرآتية الواسعة النطاق مع مناطق التقارب والتباعد إ. كوهلر، سي. كيسيرز، م. أميلتا. فوجازي، ف. جاليس، جي. ريزولاتي «سماع الأصوات وفهم العمل: تمثيل العمل في الخلية العصبية المرآتية «**العلم** 297 (2002) 846_48، سي. كيسلر، ي. كوهير، م. إي. أوميلتا، ل. نانيتي، ل. بوجيسي، ف. جاليس «الخلايا العصبية المرآتية السمعية وإدراك الفعل» **تجارب أبحاث الدماغ** 153 (2003) 628_36 ف. روس، م. ن. إفانجيلو، هـ. إ. سافاك «المحاكاة العقلية للعمل في خدمة تصور العمل، **مجلة علم الأعصاب** 27 (2007) 12675_83 د. كاتش، ج. ريمر، ن. جي. هاتسوبولوس «النشاط المتطابق أثناء العمل ومراقبة النشاط في القشرة المحركة» **مجلة علم الأعصاب** 27 (2007) 13241_50 س. ج. بلاكمور، د. بيرستو، جي. بيرد، سي. فريث، ج. وورد «التنشيط الحسي الجسدي أثناء ملاحظة اللمس وحالة الحس المرافق لحاستي البصر واللمس» **الدماغ** 128 (2005) 1571_1583 إي. لاهاف، إ. سالتزمان، جي. شلوج «تمثيل الصوت: شبكة التعرف على المحرك السمعي أثناء الاستماع إلى الأفعال المكتسبة حديثًا». **مجلة علم الأعصاب** 27 (2007) 308_314؛ جي. بوتشينو، ف. بينكوفسكي، جي. ر. فينك، ل. فاديجا، ل. فوجاذي، ف. جاليز، ر. ج. سيتز، ك. زيليس، جي. ريزولاتي وهـ. ج. فروند «مراقبة تنشط الباحات أمام الحركية الجدارية بطريقة جسدية: دراسة بالرنين المغناطيسي الوظيفي» **المجلة الأوروبية لعلم الأعصاب** 13 (2001) 400_04 م. لاكوبوني، ل. م. كوسكي، م. براس،

هـ. بيكرينج، ر. ب. وود، م. سي. دوبو، ج. سي. مازيوتا، جي. ريزولاتي، «نسخ متكررة من الأفعال المقلدة في القشرة الصدغية العليا اليمنى» **وقائع الأكاديمية الوطنية للعلوم** 98 (2001)13995_99 ف. جازولا، ل. عزيز زاده، سي. كيسيرز «التعاطف والجهاز السمعي الجسدي المرآتي لدى البشر» **علم الأحياء الحالي** 16 (2006) 1824_29؛ سي. كاتمور، ف. والش، سي. هييس، « التعلم الحسي الحركي يكّون نظام المرآة البشرية» **البيولوجيا المعاصرة** 17 (2007) 1527_31 سي. كاتمور، هـ. جيلميستر، جي. بيرد، ر. ليبلت، م. براس، سي. هايز «من خلال المرآة: تفعيل المرآة المضادة بعد التعلم الحسي الحركي غير المتوافق» **المجلة الأوروبية لعلم الأعصاب** 28 (2008) _1208

(16) ج. كريمان، سي. كوتش، أ. فرايد، «الخلايا العصبية المتصورة في دماغ الإنسان» **الطبيعة** 408 (2000) 357_61.

7/ ملاحظة الوعي

(1) هارولد بلوم، **القانون الغربي** (نيويورك: هاركورت بريس 1994) هارولد بلوم، **شكسبير: اختراع الإنسان** (نيويورك: ريفرهيد 1998)؛ جيمس وود **كيف يعمل الخيال** (نيويورك: فارار وشتراوس وجيروكس2008).

(2) من أجل المراجعات الأخيرة لعلم الأعصاب الأساسي للوعي أوصي بعلم **أعصاب الوعي**، المحرر. ستيفن لوريس وجوليو تونوني (لندن: إلسيفير 2008). للمراجعات حول الجوانب السريرية للوعي أوصي جيروم ب. بوسنر، كليفورد ب. سابر، نيكولاس د. شيف وفريد بلوم **تشخيص بلوم وبوسنر للذهول والغيبوبة**، (2007)، استشهد به في وقت سابق. اقرأ أيضًا تود إ. **ألترد إيغوس: كيف يخلق الدماغ الذات** (نيويورك: مطبعة جامعة أكسفورد 2001)، لمراجعة حديثة للأدبيات السريرية ذات الصلة و أ. ر. داماسيو «الوعي واضطراباته» في **أمراض الجهاز العصبي: علم الأعصاب السريري والمبادئ العلاجية**، المحرر. آرثر ك. أسبوري، ج. ماكخان، أ. ماكدونالد، ب. ج. جودسبي، ج. مكآرثر الإصدار الثالث. محرر. (نيويورك: مطبعة جامعة كامبريدج 2002) 2، 289_301.

(3) أدريان أوين «تحري الإدراك في الحالة الإنباتية» **علم** 313 (2006)، 1402.

(4) أدريان أوين وستيفن لوريس، «التعديل المتعمد لنشاط الدماغ في اضطرابات الوعي» **مجلة نيو انغلاند اوف ميديسين** 362 (2010) 579_89.

(5) أنطونيو داماسيو، **الشعور بما يحدث: الجسد والعاطفة في صنع الوعي** (نيويورك: هاركورت، بريس 1999).

(6) أنطونيو داماسيو، «فرضية العلامة الجسدية والوظائف المحتملة للقشرة قبل الجبهية» **المعاملات الفلسفية للجمعية الملكية ب: العلوم البيولوجية** 351 (1996) 1413_1420.

(7) سيغموند فرويد، «بعض الدروس الأولية في التحليل النفسي» **مجلة التحليل النفسي الدولية** 21 (1940).

(8) كرافت إيبنج، **الاعتلال النفسي الجنسي** (شتوتغارت: فرديناند انكه 1886).

(9) للحصول على دراسات معمقة حول العقل والوعي أثناء النوم والحلم أوصي بـ ألان هوبسن **الحلم: مقدمة لعلم النوم** (نيويورك: مطبعة جامعة أكسفورد 2002)، رودولفو ليناس **I of the Vortex: من الخلايا العصبية إلى الذات** (كامبريدج، ماساتشوستس: MIT Press،2002).

8/ بناء العقل الواعي

(1) برنارد بارز هو مثال جيد على هذا النهج والذي استُخدم مع الإفاضة من قبل تشانجو، ديهاين. اقرأ ش. ديهاين وم. كيرزبيرج، ج. ب. تشانجو «نموذج عصبي لمساحة عمل شاملة في المهام المعرفية المجهدة» **وقائع الأكاديمية الوطنية للعلوم** 95 رقم 24 (1998) 14529_34. درس إيدلمان وتونوني أيضًا الوعي من هذا المنظور. اقرأ جيرالد م. إيدلمان وجوليو تونوني **عالم من الوعي: كيف تصبح المادة خيال** (نيويورك: كتب أساسية 2000). وبالمثل يركز عمل كريك وكوخ على الجوانب الذهنية للوعي ويعترف صراحة بأن الذات ليست جزءًا من جدول الأعمال. اقرأ ف. كريك، سي. كوتش «إطار للوعي» **الطبيعة علم الأعصاب** 6رقم 2 (2003) 119_26.

(2) أفكر في هذه الدراسات بالغة الأهمية: د. موروزي، هـ. و. ماجون «التكوين الشبكي لجذع الدماغ وتفعيل مخطط الدماع الكهربائي،» **تخطيط كهربية الدماغ والفيزيولوجيا العصبية السريرية** 1 (1949): 455_73 و. بينفيلد، هـ. هـ. جاسبر، **الصرع والتشريح الوظيفي للعقل البشري** (نيويورك: ليتل، براون 1954).

(3) كما هو مذكور في الملاحظة 17 من الفصل الأول يركز بانكسيب أيضًا على فكرة المشاعر الأولى والتي بدونها لا يمكن أن تستمر عملية الوعي. الآلية التفصيلية ليست هي نفسها ولكن أعتقد أن جوهر الفكرة هو أنها تفترض كون علاجات الشعور في أكثر الأحيان تنشأ من التفاعلات مع العالم (كما هو الحال في «مشاعر المعرفة» لجيمس أو «شعوري بما يحدث») أو نتيجة للعواطف. لكن المشاعر البدائية **تسبق** هذه المواقف ويفترض أن مشاعر بانكسيب الأولى تفعل ذلك أيضًا.

(4) ل. و. سوانسن، «تحت المهاد» في كتيب **تشريح الأعصاب الكيميائي**، المجلد. 5 **الأجهزة المتكاملة للجهاز العصبي المركزي**، المحرر. إ. بجور كوند، ت. هوكفيلت، ل. و. سوانسن. (أمستردام: إلسفير 1987).

(5) ج. بارفيزي، أ. داماسيو، **المعرفة**. أنطونيو داماسيو **الشعور بما يحدث: الجسد والعاطفة في صنع الوعي** (نيويورك: هاركورت، بريس 1999).

(6) برنارد ج. بارز، «نظرية الوعي بمساحة العمل الشاملة: نحو علم الأعصاب المعرفي للتجربة الإنسانية» **التقدم في أبحاث الدماغ** 150 (2005)، 45_53 د. شينبيررج، ن. ك. لوجوثيتس «دور المناطق القشرية الصدغية في التنظيم الإدراكي» **وقائع الأكاديمية الوطنية للعلوم** 94 رقم 7 (1997) 3408_13 س. ديهين، ل. ناكاتشيو، ل. كوهن وآخرون «الآليات الدماغية لحجب الكلمات وتهيئة التكرار اللاواعي» **علم الأعصاب الطبيعي** 4 رقم 7 (2001)، 752_58.

(7) كما لوحظ في الفصل الخامس فإن مساهمات إ. د. كريج فيما يتعلق بالحبل الشوكي والجوانب القشرية للجهاز العصبي جديرة بالملاحظة بشكل خاص: إ. د. كريج، «كيف تشعر؟» الحس الداخلي: الشعور بالحالة الفيزيولوجية للجسم **دوريات الطبيعة عن علم الأعصاب** 3 (2002)655_66.

(8) ك. ماير، «كيف يقوم الدماغ بتعيين موضع الذات؟» **رسائل علمية إلكترونية** (2008) متاح على www. 317/ eletters/ cgi/ sciencemag.org/ 5841/ 1096#10767. اقرأ أيضًا ب. لينجن_هاجر، ت. تادي، ت. ميتزينجر، و. بلانك «فيديو توضيحي: معالجة علاقة الوعي_الذات الجسدية» **علم** 317 (2007) 1096 هـ. هـ. إهرسون «التحفيز التجريبي للحالات خارج الجسدية» **العلم** (2007) 1048.

(9) مايكل جازانيجا، **ماضي العقل** (بيركلي: مطبعة جامعة كاليفورنيا 1998).

(10) يعود اهتمامي بالأكيمات العليا إلى منتصف الثمانينيات. الشخص الأكثر اهتمامًا بالأكيمات كان برنارد ستريلر الذي ناقشت معه القضية في عدة مناسبات. في الآونة الأخيرة قدم بيورين ماركر صورة مقنعة لهذة البنية باعتباره أكثر من مجرد مساعد للرؤية. برنارد م. ستريلر «أين الذات؟» النظرية التشريحية

العصبية للوعي، **المشبك العصبي** 7 (1991) 44_91؛ بيورين ماركر «الوعي دون قشرة دماغية» **العلوم السلوكية والدماغية** 30 (2007) 63_81. في مناقشته لأهمية الباحة السنجابية المحيطة بالمسال، وجّه جاك بانكسيب الانتباه إلى الأكيمات.

(11) إن بناء الإدراك الحسي سينتج عن جمع الصور الملتقطة حديثًا للبجع مع النشاط في البوابات الحسية التي يشارك فيها تفاعل الكائن الحي. سيربط نشاط البوابة الحسية بصور الكائن عن طريق مزامنة الأنشطة المتعلقة بكل مجموعة من الصور. الزمن هو الرابط الحاسم وليس المكان، يستمد الإحساس بالقدرة وامتلاك العقل من خلال آلية مشابهة تربط آنيًا الأنشطة التي تتعلق بصور جديدة للشيء بتلك التي تحدد التغييرات في الذات الأولية على مستوى خرائط الحس الداخلي والبوابات الحسية والتمثيلات العضلية الهيكلية. ستعتمد درجة التماسك التي تربط بها هذه المكونات على التوقيت.

9/ الذات النابعة من السيرة الشخصية

(1) ك. كوتش، ف. كريك، «ما هي وظيفة العائق؟» **المعاملات الفلسفية للجمعية الملكية في: العلوم البيولوجية** 360 رقم 1458 (29 يونيو 2005) 1271_79.

(2) ر. ج. مادوك، «القشرة الدماغية خلف الجسم الثفني: رؤى جديدة من التصوير العصبي الوظيفي للدماغ البشري» **الاتجاهات في علم الأعصاب** 22 (1999) 310_16؛ ر. موريس، جي. باكسينوس، م. بيتريدس «التحليل البنيوي للقشرة الدماغية خلف الجسم الثفني» **مجلة المقارنة طب الأعصاب** 421 (2000) 14_28؛ للمراجعة. اقرأ إ. إ كافانا، م. ر. تريمبل، «الطلل Precuneus: مراجعة تشريحه الوظيفي وارتباطاته السلوكية» **الدماغ** 129 (2006) 564_83.

(3) ج. بارفيزي، جي. و. فان هويزن، ج. باك ولتر، أ. ر. داماسيو، «الارتباطات العصبية للقشرة الخلفية الإنسية لدى قرد الماكا» **وقائع الأكاديمية الوطنية للعلوم** 103 (2006) 1563_1568.

(4) باتريك هاجمان وليلى كمون، كزافيير جيجا نديت، ريتو مولي وكريستوفر ج. هوني وفان ج. ويدين، أولاف سبورنز «رسم خرائط الأساس البنيوي لقشرة الدماغ البشرية» **مجلة البيولوجيا 6، الإصدار 159. المعرف الرقمي: 10.1371 / journal.pbio.0060159**.

(5) بيير فيسيت، توماس باوس، تيري دالوز، جيل بلوردي، باسكال ميوريت، فنسنت بونوم، نادين الحاج علي، ستيفن ب. باكمان، سي. إيفانز، «الآليات الدماغية لفقدان الوعي عند البشر الناجم عن بروبوفول: دراسة التصوير المقطعي بالإصدار البوزيتروني» **مجلة علم الأعصاب** 19 (2009) 5506_13؛ م. ت. الكاير، ج. ميلر «التخدير العام والارتباطات العصبية للوعي» **التقدم في أبحاث الدماغ** 150 (2005) 229_44 نجاح البروبوفول في إيقاف الوعي لا يختلف عن إيقاف الحياة تمامًا ـ ولهذا يجب أن تكون مراقبة آثار هذا الدواء حذرة للغاية. يبدو أن مايكل جاكسون قد مات بسبب جرعة زائدة من البروبوفول أو ربما من مزيج سيئ من البروبوفول مع أدوية أخرى منشطة في الدماغ.

(6) بيير ماكيه، كريستيان ديغولدر، غي ديل فيوري، جويل ارتس، جان ماري بيترز، أندريه لوكسن، جورج فرانك «التشريح العصبي الوظيفي لنوم الموجة البطيئة» **مجلة علم الأعصاب** 17 (1997) 2807_12 بي. ماكيت وآخرون «الإدراك البشري أثناء نوم حركة العين السريعة وملف النشاط داخل القشرة الأمامية والجدارية: إعادة تقييم لبيانات التصوير العصبي الوظيفية» **التقدم في أبحاث الدماغ** 150 (2005) 219_27 ماسيميني وآخرون «انهيار الاتصال الفعال القشري أثناء النوم» **العلم** 309 (2005) 2228_32.

(7) د. إ. جوزنارد، م. إ. ريتشيل، «البحث عن خط أساس: التصوير الوظيفي والعقل البشري الهاجع» **دوريات علم الأعصاب** 2 (2001) 685_94.

(8) انطونيو داماسيو وتوماس ج. غرابوفسكي، هانا داماسيو، أنطوان بشارة، لورا ل. ب. بونتو، جوزيف بارفيزي، ريتشارد د. هيشوا، «نشاط المناطق الدماغية تحت القشرية والقشرية أثناء الشعور بالعواطف الناتجة عن الذات» **علم الأعصاب الطبيعي** 3 (2000) 1049_56.

(9) ر. ل. باكنر ودانيال سي. كارول، «إسقاط الذات والدماغ» **اتجاهات في العلوم المعرفية** 11 رقم 2 (2006) 49_57؛ ر. ل. باكنر، ج. ر. أندروز_هانا ود. ل. شاكتر «شبكة الدماغ الافتراضية: التشريح والوظيفة والارتباط بالمرض» **حوليات أكاديمية نيويورك للعلوم** 1124 (2008) 1_38؛ م. هـ. إيموردينو_يانج، إ. ملك كول وهـ. داماسيو وآخرون «الارتباطات العصبية للإعجاب والتعاطف». **وقائع الأكاديمية الوطنية للعلوم** 106 رقم 19 (2009) 8021_26؛ر.ل.باكنر وآخرون «المراكز القشرية التي يكشفها الترابط الوظيفي الحشوي: رسم الخرائط وتقييم الاستقرار والعلاقة بمرض الزهايمر» **مجلة علم الأعصاب** 29 (2009) 1860_1873.

(10) م. إ. ريتشيل، م. إ. مينتون، «عمل الدماغ وتصوير الدماغ» **سنوي مراجعة علم الأعصاب** 29 (2006) 449_76؛ م. د. فوكس وآخرون « إن دماغ الإنسان منظم أساسًا على هيئة شبكات وظيفية ديناميكية غير مرتبطة» **وقائع الأكاديمية الوطنية للعلوم** 102 (2005) 9673_78.

(11) ب. ت. هيمان، جي. و. فان هويزن، أ. داماسيو، «الإمراضية الخلوية النوعية تعزل تكوين الحصين» **علم** 225 (1984)، 1168_70؛ جي. و. فان هويزن، ب. ت. هايمان، أ. ر. داماسيو «الانفصال الخلوي داخل تكوين الحصين بسبب فقدان الذاكرة لدى مرضى الزهايمر» **طب الأعصاب** 34 رقم 3 (1984) 188_89؛ جي. فان هويزن، أ. داماسيو، «الارتباطات العصبية للضعف المعرفي في مرض الزهايمر» في **كتيب الفيزيولوجيا، وظائف الدماغ العليا**، المحرر. 5، ف. بلوم (بيثيسدا، ميرلاند: الجمعية الأميركية للفيزيولوجيا 1987).

(12) ج. بارفيزي، جي. و. فان هويزن، إ. ر. داماسيو، «التغيرات المرضية الانتقائية للباحة السنجابية المحيطة بالمسال في مرض الزهايمر» **حوليات طب الأعصاب** (2000)، 344_53؛ ج. بارفيزي، جي. و. فان هويزن، أ. داماسيو «الضعف الانتقائي لنواة جذع الدماغ عند مرضى الزهايمر» **حوليات علم الأعصاب** 49 (2001) 53_66.

(13) ر. ل. باكنر، «التوصيف الجزيئي والبنيوي والوظيفي لمرض الزهايمر: دليل على العلاقة بين النشاط الافتراضي والأميلوز والذاكرة» **مجلة علم الأعصاب** 25 (2005) 7709_17 س. مينوشيما وآخرون «تراجع المعدل الاستقلابي في القشرة الحزامية الخلفية لدى مرضى الزهايمر في مراحله الأولى» **حوليات علم الأعصاب** 42 (1997)، 85_94.

(14) الغريب أن حقيقة مشاركة المناطق القشرية الدماغية الخلفية الإنسية في مرض الزهايمر والتي تبين أنها نتيجة قديمة ومتجاهلة، تحددت في وقت مبكر من عام 1976. اقرأ إ. برون، ل. جوستافون «توزّع التكّس الدماغي لدى مرضى الزهايمر» **المحفوظات الأوروبية للطب النفسي وعلم الأعصاب السريري** 223 رقم 1 (1976). لفت برون جوستافون الانتباه إلى التباين الملحوظ بين القشرة الحزامية الأمامية السليمة (عادة ما تهمل في مرض الزهايمر) والقشرة الحزامية الخلفية، حيث كان هناك وفرة في علم الأمراض. لم يكن بوسعهم أن يعرفوا حينها أن التشابك العصبي الليفي في المناطق القشرية الدماغية الخلفية الإنسية جاء في وقت لاحق من مسار المرض أكثر من الضرر الصدغي الأمامي. كما أنهم لم يعرفوا ما نعرفه اليوم فيما يتعلق بالبنية الداخلية للمناطق القشرية الدماغية الخلفية الإنسية ومخطط التوصيل الشبكي. اقرأ إ. برون وإنجلاند «النمط الإقليمي للتنكس في مرض الزهايمر: فقدان الخلايا العصبية وتصنيف الأنسجة الإمراضية» **علم الانسجة الإمراضية** 5 (1981) 549_64؛ إي. برون، ل. جوستافون «دور الجهاز الحافي في بوادر الخرف» **Archiv für Psychiatrie und Nervenkrankheiten** 226 (197، 79_93.

(15) جي. و. فان هويزن و ب. ت. هيمان، أ. ر. داماسيو، «اعتلال القشرة الشمية الداخلية لدى مرضى الزهايمر» **الحصين** 1 (1991)، 1_8.

(16) وصف راندي باكنر وزملاؤه هذا الاحتمال بأنه «فرضية الاستقلاب». قدمت مجموعة باكنر أيضًا أدلة مقنعة بالتصوير العصبي الوظيفي مفادها أن المناطق القشرية الدماغية الخلفية الإنسية تظهر انخفاضًا ملحوظًا في استقلاب الجلوكوز مع تقدم مرض الزهايمر.

(17) ج. د. بوبي، **Le Scaphandre et le papillon** (باريس: Éditions روبرت لا فونت 1997).

(18) س. لوريس وآخرون، «الفروقات في استقلاب الدماغ بين المرضى في الغيبوبة والحالة الإنباتية والحالة الواعية الصغرى ومتلازمة المنحبس» **المجلة الأوروبية لطب الأعصاب** 10 (ملحق 1.) (2003) 224_25؛ س. لوريس «الارتباط العصبي للوعي (Un): دروس من الحالة الإنباتية» **اتجاهات في العلوم المعرفية** 9 (2005) 556_59.

(19) س. لوريس، م. بولي، ب. ماكيت، «تتبع تعافي الوعي من الغيبوبة» **مجلة الفحص السريري** 116 (2006) 1823_25.

(20) اقرأ إ. د. كريج «كيف تشعر ـ الآن؟ الفص الجزيري الأمامي والوعي البشري» **دوريات علم الأعصاب** 10 (2009) 59_70.

10 / خلاصة القول

(1) جيروم ب. بوسنر، كليفورد بي. سابر ونيكولاس د. شيف وفريد بلوم، **تشخيص بلوم وبوسنر للذهول والغيبوبة** (نيويورك: أكسفورد مطبعة الجامعة 2007).

(2) ج. بارفيزي، أ. ر. داماسيو، «الأسباب التشريحية العصبية للغيبوبة الناجمة عن أذية في جذع الدماغ» **الدماغ** 126 (2003) 1524_36.

(3) جي. موروزي، هـ. و. ماغون، «تكوين شبكية جذع الدماغ وتفعيل تخطيط كهربية الدماغ» **تخطيط كهربية الدماغ والفيزيولوجيا العصبية السريرية** 1 (1949)، 455_73 ج. أولسزيوسكي «الهندسة الخلوية للتكوين الشبكي البشري»، **في آليات الدماغ والوعي**، المحرر. ج. ف. ديلافريسني وآخرون. (سبرينغفيلد .III: تشارلز سي. توماس 1954) أ. برودال **التشكيل الشبكي لجذع الدماغ: الجوانب التشريحية والعلاقات الوظيفية** (ادنبره: ويليام رامزي هندرسون تراست 1959) أ. ن. بتلر، و. هودوس «التكوين الشبكي» **في التشريح العصبي الفقري المقارن: التطور والتكيف**، المحرر. آن ب. بتلر ووليام هودوس (نيويورك: وايلي ليس 1996)؛ و. بليسنج، «أطر غير ملائمة لفهم التوازن الجسدي» **الاتجاهات في علم الأعصاب** 20 (1997) ـ235

(4) ج. بارفيزي، أ. داماسيو، «الوعي والجذع الدماغي» **المعرفة** 49 (2001)، 135_59.

(5) إ. جي. جونز، **المهاد**، الإصدار الثاني. (نيويورك: مطبعة جامعة كامبريدج 2007)؛ رودولفو ليناس I of the Vortex: **من الخلايا العصبية إلى الذات** (كامبريدج، ماساتشوستس: مطبوعات ماساتشوستس 2002)؛ م. ستريد، م. ديشينيز «المهاد كعامل تذبذب عصبي» **أبحاث الدماغ** 320 (1984) 1_63؛ م. ستريد «الاستيقاظ: إعادة النظر في نظام التنشيط الشبكي» **العلم** 272 (1992) 225_26.

(6) تتوفر مراجعة شاملة لأساسيات تشريح القشرة الدماغية وعلم وظائف الأعضاء في مجموعة كبيرة من المقالات: إ. جه. جونز، أ. بيترز، جون هـ. موريسون ومحررون **قشرة الدماغ** (نيويورك: سبر ينغر 1999).

(7) تناول العديد من الفلاسفة المعاصرين الذين تعاملوا مع مشكلة العقل والجسد قضايا الكيفيات

المحسوسة بطريقة أو بأخرى. العمل التالي له قيمة خاصة بالنسبة لي: جون ر. سيرل **سرّ الوعي** (نيويورك: نيويورك مراجعات بوكس 1990)؛ باتريشيا تشرشلاند **فلسفة الأعصاب: نحو علم موحد للعقل - الدماغ** (كامبريدج، ماساتشوستس: مطبعة ماساتشوستس 1989)؛ر. مك كولي والمحرر، **The Churchland and their critics** (نيويورك: وايلي بلاكويل 1996)؛ د. دينيت **شرح الوعي** (نيويورك: ليتل، براون 1992)؛ سيمون بلاكبيرن **فكر: مقدمة مقنعة للفلسفة** (أكسفورد: مطبعة جامعة أكسفورد 1999)؛ نيد بلوك، محرر **طبيعة الوعي: مناظرات فلسفية** (كامبريدج، ماساتشوستس، مطبعة ماساتشوستس 1997)؛ أوين فلاناجان، **المشكلة الصعبة: المعنى في عالم مادي** (كامبريدج، ماساتشوستس: مطبعة ماساتشوستس 2007)؛

ت. ميتزنجر **ألا تكون أحدًا: نظرية نموذج الذات الشخصانية** (كامبريدج، ماساتشوستس: مطبعة ماساتشوستس2003)؛ ديفيد تشالمرز، العقل الواعي: **في البحث في نظرية أساسية (أكسفورد: مطبعة جامعة أكسفورد 1996) جالن ستروسن «الذات، مجلة دراسات في الوعي 4(1997) 28- وتوماس ناجل» ماذا يعني أن تكون خفاشًا؟) مراجعة فلسفية** (1974) 435-50.

(8) ليناس Vortex.

(9) ن. د. كوك، «الظواهر الكامنة وراء الإدراك والوعي: النشاط المشبكي وإمكانية الفعل» **علم الأعصاب** 153 (2008)، 556-70.

(10) اقرأ ر. بنيروز، **عقل الإمبراطور الجديد: فيما يتعلق بالحاسوب والعقول وقوانين الفيزياء** (أكسفورد: مطبعة جامعة أكسفورد، 1989)؛ س. هامروف، «الحساب الكمي في الأنابيب الدقيقة في الدماغ؟ نموذج بنيروز هامروف للوعي الهدف «Orch OR» المعاملات الفلسفية للجمعية الملكية للعلوم الرياضية والفيزيائية والهندسية 356 (1998)، 1869-1896.

(11) د. ت. كيمب، «الانبعاثات الصوتية المنشطة من داخل نظام السمع البشري» **مجلة الجمعية الصوتية الأميركية** 64 رقم 5 (1978)، 1386-91.

(12) يركز أحد الألغاز في مشكلة الكيفيات المحسوسة II على افتراض أن الخلايا العصبية المتشابهة فيما بينها لن تنتج حالات عصبية مختلفة نوعيًا. لكن الحجة مغالطة. من المؤكد أن العملية العامة للخلايا العصبية متشابهة رسميًا لكن الخلايا العصبية للأجهزة الحسية المميزة تختلف اختلافًا كبيرًا في النوع. لقد انبثقت في مراحل مختلفة من التطور، ومن المرجح أن يكون ملف تعريف أنشطتها مميزًا أيضًا. قد يكون للخلايا العصبية المشاركة في استشعار الجسم خصائص خاصة تؤدي دورًا في توليد المشاعر. علاوة على ذلك تختلف أنماط تفاعلها مع المناطق الأخرى حتى داخل نفس المجموعة القشرية الحسية اختلافًا كبيرًا.

نحن بدأنا بالكاد نفهم الدارات الدقيقة للأجهزة الحسية الطرفية ولا نعرف سوى القليل عن الدارات المصغرة للمحطات تحت القشرية والباحات القشرية التي ترسم البيانات الأولية التي نشأت في الأجهزة الحسية نفسها. لا نزال لا نعرف سوى القليل عن الارتباط بين تلك المحطات المنفصلة خاصة حول الارتباط الذي يحدث في الاتجاه المعاكس من الدماغ نحو المحيط. فمثلًا لماذا ترسل القشرة البصرية الأساسية (V_1 أو الباحة 17) إسقاطات إلى النواة الجسدية الجانبية أكثر مما ترسل النواة نفسها إلى القشرة؟ هذا غريب جدًا. يعمل الدماغ على جمع الإشارات من العالم الخارجي وإدخالها في بنيته. ولولا أن هذه المسارات «التنازلية والخارجية» قد حققت شيئًا مفيدًا وإلا لكان جرى التخلص منها عبر مراحل التطور. لم تلق تفسيرًا حتى الآن. تصحيح الملاحظات هو الحساب القياسي للإسقاطات «الخلفية» ولكن لماذا يجب أن يكون تصحيح الإشارة هو التفسير الكامل؟ داخل القشرة الدماغية نفسها، أعتقد أن الإسقاطات الخلفية تعمل «كمحفزات رجعية» كما هو مقترح في إطار التقارب والتباعد. على سبيل المثال، إلى جانب جميع الإشارات القادمة من مقلة العين والمحيط، هل

ترسل الشبكية أيضًا إشارات إلى الدماغ بخلاف المعلومات البصرية كالمعلومات الحسية الجسدية مثلًا؟ جزء كبير من تفسير سبب اختلاف الغضب عن سماع التشيللو أو شمّ رائحة الجبن قد ينبع من الفهم الإضافي لهذه المسألة.

11 / الحياة مع الوعي

(1) تتحدث مجموعة كبيرة من الأدبيات عن هذه النتائج بدءًا من هـ. هـ. كورنهوبر، ل. ديكي «التغيرات الدماغية المحتملة في الحركات الطوعية والحركات السلبية للإنسان: إمكانية الاستعداد وإمكانيات رد الفعل»، 284 (1965)، 1_17؛ ب. ليبيت، سي. أ. جلسن، إ. و. رايت، د. ك. بيرل «زمن القصد الواعي للعمل فيما يتعلق ببدء النشاط الدماغي (الجاهزية المحتملة)». **الدماغ** 106 (1983) 623_42؛ ب. ليبيت «المبادرة الدماغية اللاواعية ودور الإرادة الواعية في العمل التطوعي» **السلوك وعلوم الدماغ** 8 (1985) 529_66.

المساهمون المهمون الآخرون في الأدبيات المنشورة حول هذه القضايا هم: د. م. ويجنر **«وهم الإرادة واعية»** (كامبريدج، ماساتشوستس، مطبعة ماساتشوستس2002) بي. هاجارد، م. إيمار «حول العلاقة بين إمكانات الدماغ والإدراك بالحركات الطوعية» **بحوث الدماغ التجريبية** 126 (1999) 128_133 سي. د. فريث، ك. فريستن، ب. ف. ليدل، ر. س. ج. فراوياك «الأفعال الإرادية والقشرة أمام الجبهية عند الإنسان: دراسة مع PET» **وقائع الجمعية الملكية في لندن، السلسلة ب** 244 (1991) 241_46؛ إعادة باسينجام، ج. ب. روي وك. ساكاي «القشرة أمام الجبهية والاهتمام بالعمل»، في **الاهتمام في العمل**، المحرر. د. همفري، م. ردوك (نيويورك: مطبعة علم النفس 2005).

(2) مراجعة نوقشت باستفاضة لهذه المشكلة هي سي. سوهنر، ب. تشرشلاند «التحكم: الوعي وما إلى ذلك» **اتجاهات في العلوم المعرفية** 13 (2009)، 341_47. اقرأ أيضًا ج. أ. بارف، م. تشين، ل. بنوروز «تلقائية السلوك الاجتماعي: التأثيرات المباشرة لبنية السمات وتفعيل الصورة النمطية للعمل» **مجلة الشخصية وعلم النفس الاجتماعي** 71 (1996) 230_44؛ ر. ف. بوميستر وآخرون «التنظيم الذاتي والوظيفة التنفيذية: الذات كعامل تحكم» **علم النفس الاجتماعي: دليل المبادئ الأساسية**، الإصدار الثاني، المحرر. أ. كروجلانسكي، إ. هيجينز (نيويورك: مطبعة جيلفورد 2007)؛ ر. بالدراك وآخرون «الارتباطات العصبية لأتمتة المهارة الحركية» **مجلة علم الأعصاب 25** (2005) 5356_64.

(3) س. غالاغر، «أين العمل؟ الظواهر الثانوية المصاحبة ومشكلة الإرادة الحرة» **هل بسبب الوعي السلوك؟** المحرر. سوزان بوكيت، ويليام ب. بانكس وشون غالاغر (كامبريدج، ماساتشوستس: مطبعة ماساتشوستس 2009).

(4) أ.د ديكسترهويز «حول اتخاذ الاختيار الصحيح: تأثير التفكير دون انتباه» **علم** 311 (2006)، 1005.

(5) أ. بشارة، أ. ر. داماسيو، هـ. داماسيو، س. و. أندرسون «عدم الإحساس بالعواقب المستقبلية بعد الأضرار التي لحقت بالقشرة الأمام جبهية». **المعرفة** 50 (1994) 7_15 أ. بشارة، هـ. داماسيو، د. ترانيل، أ. ر. داماسيو «اتخاذ القرار بشكل إيجابي قبل معرفة الإستراتيجية المفيدة» **العلم** 275 (1997) 1293_94.

(6) تؤكد مجموعة حديثة من التجارب التي أجراها مختبر ألان كاوي (Alan Cowey) وباستخدام نموذج المكافأة أن اختيار استراتيجية الفوز في تجربة المقامرة تجري معالجته دون وعي. ن. بيرسود، بي. مكليود، كاوي «الرهان بعد اتخاذ القرار يقيس الوعي بموضوعية» **الطبيعة علم الأعصاب** 10 رقم 2 (2007) 257_61.

(7) د. كانيمان، **«خرائط العقلانية المحدودة: علم النفس لأخصائي الاقتصاد السلوكي» المراجعة الاقتصادية**

الأمريكية 93 (2003) 1449_1475؛ د. كانيمان، س. فريدريك، «الأطر والعقول: الاستنباط والسيطرة على ميول الاستجابة» **اتجاهات في العلوم المعرفية** 11 (2007) 45_46؛ جيسون زويج **مالك ودماغك: كيف يمكن لعلم الاقتصاد العصبي الجديد أن يساعدك بأن تصبح غنيًا** (نيويورك: سيمون وشوستر 2007)؛ ج. ليهرر **كيف نقرر** (نيويورك: هوتون ميفلين 2009).

(8) إليزابيث أ. فيلبس، كريستوفر ج. كانيستراسي، ويليام أ. كانينجهام، «الأداء السليم بناء على القياس غير المباشر للتحيز العرقي بعد أذية اللوزة الدماغية،» **علم النفس العصبي** 41 رقم 2 (2003)، 203_08 ن. ن. اوسترهوف، أ. تودوروف «الأساس الوظيفي لتقييم الوجه» **وقائع الأكاديمية الوطنية للعلوم** 105 (2008) 11087_92. دليل على التحيزات اللاواعية مغطاة جيدًا أيضًا في النصوص الاستخباراتية الشائعة.

(9) ويجنر **الوهم**.

(10) ت. هـ. هكسلي، «حول فرضية أن الحيوانات هي آلة ذاتية التشغيل وتاريخها» مراجعة نصف شهرية 16 (1874) 555_80؛ طرائق ونتائج: مقالات كتبها توماس هـ. هكسلي (نيويورك: د. أبلي تون 1898).

(11) أطلقت مؤسسة ماك آرثر مشروعًا طموحًا في علم الأعصاب والقانون بناءً على مجموعة كبيرة من المؤسسات. ويهدف هذا البرنامج بقيادة مايكل جازانيجا إلى مسح بعض هذه القضايا ومناقشتها والتحقيق فيها في ضوء علم الأعصاب المعاصر.

(12) يضم العمل المتميز من فريقنا: س. و. أندرسون، أ. بشارة، ه. داماسيو، د. ترانيل أ. ر. داماسيو «ضعف السلوك الاجتماعي والأخلاقي المرتبط بالضرر المبكر في القشرة الأمام جبهية» **الطبيعة علم الأعصاب** 2 رقم 11 (1999)، 1032_37 م. كوينيج، ل. يونج، ر. أدولف، د. ترانيل، م. هوسير وف. كاشمان، أ. داماسيو «تزيد أذية القشرة أمام الجبهية من الأحكام الأخلاقية النفعية» **الطبيعة** 446 (2007) 908_11 أ. داماسيو «علم الأعصاب والأخلاق: التقاطعات» **المجلة الأميركية أخلاقيات البيولوجيا** 7 (2007) 1، 3_7 ل. يونغ، أ. بشارة، د. ترانيل، هـ. داماسيو، م. هاوزر، أ. داماسيو، «أذية القشرة البطنية أمام الجبهية تلحق الضرر بالقدرة على محاكمة النوايا السيئة» **عصبون** 65 رقم 6 (2010) 845_51.

(13) جوليان جينز، **أصل الوعي في تفكك العقل ثنائي الحجرات** (نيويورك: هاتون ميفلين 1976).

(14) يقدم مجلدان حديثان ومختلفان للغاية رؤية ذكية للأصول والتطور التاريخي والأسس البيولوجية للتفكير الديني: ريتشارد رايت **تطور الإله** (نيويورك: ليتل، براون 2009)؛ ونيكولاس واد **الفطرة الإيمانية** (نيويورك: مطبعة بنجوين 2009).

(15) و. هـ. دورهام، **التطور المشترك: الجينات والثقافة والتنوع البشري** (بالو ألتو، كاليفورنيا: مطبعة جامعة ستانفورد 1991) سي. هولدن، ر. مايس «تحليل التطور الوراثي لهضم اللاكتوز لدى البالغين» **علم الأحياء البشري** 69 (1997) 605_28 كيفين ن. لالاند، جون أودلينج_سمي، شون مايلز «كيف شكلت الثقافة الجينوم البشري: التقريب بين علم الوراثة والعلوم الإنسانية» **مراجعات الطبيعة الوراثة** 11 (2010) 137_48.

(16) لفت عالم الأحياء إ. أو. ويلسن الانتباه إلى الأهمية التطوريّة لهذه الميزات. يقدم دينيس دوتون قائمة شاملة بهذه الميزات الهامة في **الغريزة الفنية: الجمال والسعادة وتطور الإنسان** (نيويورك: مطبعة بلومزبري 2009). كما يقدم وجهة نظر بيولوجية حول أصول الفنون على الرغم من أن تركيزه ينصبّ على الجوانب المعرفية وينصبّ تركيزي أنا على التوازن.

(17) ت. س. إليوت، **الرباعيات الأربعة** (نيويورك: كتب هاركورت 1968). هذه الكلمات مأخوذة من الأبيات الثلاثة الأخيرة من الجزء الأول من قصيدة «نورتون المحروق».

جدول المصطلحات

مكوّن	as Ingredient
الذات النابعة عن السيرة الشخصية	The Autobiographical Self
الاتزان	Homeostasis
اللامعقولية / عدم قابلية التصديق	Implausibility
العقل الواعي	Conscious Mind
الدماغ المدرك بالجسد	The Body_Minded Brain
المدركات	Perceptions
الوعي المبني من الذاكرة	Memory Made Conscious
الوعي	Consciousness
الذات التأملية (العميقة التفكير)	Reflective Self
الشاهد المباشر	The Direct_Witness
استبطاني	Introspective
الشخصية الأولية/ نصير/ مشجع	Protagonist
الإحساسية (القدرة على الإدراك)	Sentience
خطة رئيسة (خطة الجسم)	Bauplan
استشعار النصاب	Quorum Sensing

Retinotopy	التعيين الشبكي (رسم الخرائط في شبكية العين)
Insular Cortices	القشرية الجزيرية
Insula	الفص الجزيري
superior colliculi	الأكيمات العليا
Unequivocally	بشكل حتمي/ بلا شك
Tractus Solitarius NTS	نواة السبيل المفرد
Parabrachial PBN	أنوية شبه العضدية
Postrema	الباحة المنخفضة
Periaqueductal Gray	الباحة السنجابية المحيطة بالمسال
Mentation	النشاط العقلي
Hydranencephaly	موه انعدام المخ
Vegetative	إنباتي
Neural Basis	القاعدة العصبية
Mind Stream	تدفق العقل
Sameness	تشابه
Recursiveness	التكرارية
Dynamic Collection	التجميع الحركي
Subjectivity	الشخصانية
Human Mind	العقل البشري
Aboutness	الماهية

Intuitive Abyss	الهوة الحدسية أو البديهية
Contraction and Distension	التقلص والتمدد
Pars Caudalis	الجزء الذنبي
As_If Body Loop	حلقة الجسم التخيلية أو المحاكاة
Interoception	الحسّ الداخلي
Emotions Proper	العواطف الأصيلة
Mind Dominate Consciousness	العقل يهيمن على الوعي
Alarm Clock Ring	حلقة ساعة التنبيه
Long To_Do List	قائمة طويلة
Parsimoniously	شديد البخل
Qualia	الكيفيات المحسوسة
Predicament	مأزق
Body Proper	الجسم الأصيل
Emotion Proper	العواطف الأصيلة
Upheaval	الاضطراب
Mental Affection	التأثير العقلي
Operculum	الوصاد
Modern Neocortex	القشرة المخية الجديدة
Intermediate Phylogenetic Age	عصر تطور الوراثة الوسيط
Action_Driving Regions	مناطق تحريض الفعل
Anterior Cingulate Cortex	القشرة الحزامية الأمامية
Dual Notion	مفهوم مزدوج
natural opioids	الأفيونات الطبيعية

Body loop	حلقة الجسد
genetic determinism	الحتمية الوراثية
Evolutionary Biology	علم الأحياء التطوري
background emotions.	العواطف الخلفية
social emotions	العواطف الاجتماعية
isolated things	الأشياء المعزولة
apprehension	الإدراك
Proustian effect	تأثير بروست
dispositions	الاستعدادات
convergence_divergence zones CDZs	مناطق التقارب_التباعد
mental imagery	التصوير الذهني (التخيل)
retroactivation	التنشيط الرجعي
Current Lingo	
Mirror neuron research	بحث الخلايا العصبية المرآتية
Grandmother cells	خلايا الجدة
Self as a knower	الذات كعارف
Self as an object	الذات كشيء
self as material me	ذات الأنا المادية
monoliths	مونوليث أو حجارة متراصة
know_all homunculus	رجال صغار الحجم يعرفون كل شيء
epileptic automatism	السلوك التلقائي الصرعي
a movable feast	عيد متنقل

lower notches	المستويات الأدنى
somatic marker hypothesis	فرضية العلامة الجسدية
plight	مصير أو مأزق
brain_ness	دماغية
Substantialism	الجوهرانية
Philosophical Transactions of the Royal Society	المعاملات الفلسفية للجمعية الملكية
Lucid dream	الحلم الصافي
protoself	الذات الأولية
standpoint	وجهة نظر
agency	قوة أو سلطة
reasoned inference	الاستدلال المنطقي
nociceptive	مسبب للألم
binocular rivalry	التنافس بين العينين
Salient Register	تسجيل بارز
saliency	تميّز أو بروز
Brodmann's area 8	باحة برودمان الثامنة
frontal eye fields	حقول العين الجبهية
Brownian motion	حركة براونية
Evolutionary Development	النمو التطوري
ventral tegmental area	الباحة السقيفية البطنية
nucleus accumbens	النواة المتكئة
neuromodulators	معدلات عصبية

to boot	إضافة إلى ذلك
episodes	وقائع
Grounded Cognition	المعرفة المطلقة
Occipital Lobe	الفص القذالي
Para hippocampal Gyrus	التَّلْفيفُ المجاور للحُصَين
doi	المعرف الرقمي
signal brokering	تبادل الإشارات
posteromedial cortices PMCs	المناطق القشرية الخلفية الإنسية
Unconscious Mind	العقل اللاواعي
an umbrella term	مصطلح جامع
posterior cingulate cortex	القشرة الحزامية الخلفية
precuneus	الطلل
anterograde tracers	المتتبعات التقدمية
retrograde tracers	المتتبعات التراجعية
entorhinal	القشرة الشمية الداخلية
claustrum	العائق
Ventromedial prefrontal cortex	القشرة الجبهية الأمامية البطنية الإنسية
intralaminar nuclei	نواة المهاد داخل الصفيحية
caudate	النواة المذنبة
putamen	البطامة
Premotor cortex	قشرة أمام حركية

the totem pole	عمود الطوطم
Equivocal Advantage	ميزة ملتبسة
tegmentum	السقيفة
Biological Alternative	البديل البيولوجي
paramedian	شبه المتوسط
Electroencephalography	تخطيط أمواج الدماغ الكهربائي
Dreamless Sleep	نوم بلا أحلام
pons	الجسر
akinetic mute state	حالة الخرس اللاحركي
medial	الإنسي
pathology	إمراضية
factual memories	الذكريات الوقائعية
Locked_in Syndrome	متلازمة المُنْحَبِس
amnesia	فقدان الذاكرة
medulla oblongata	النخاع المستطيل (البصلة السيسائية)
mesencephalon	الدماغ المتوسط
Tectum	سقف الدماغ المتوسط
midpons	الجسر المتوسط
ascending reticular activating system, or ARAS	نظام التنشيط الشبكي الصاعد، أو ARAS
Mental Stream	التدفق العقلي

pontis oralis	الجسرية الفموية
cuneiform	المسمارية
locus coeruleus	نواة الموضع الأزرق
ventral tegmental nuclei	النواة السقيفية البطنية
raphe nuclei	نواة رافي
protophenomena	الظواهر الأولية
projections	إسقاطات
mantle	قشرة
qualia	الكيفيات المحسوسة
area postrema	الباحة المنخفضة
circumventricular organs	الأعضاء المحيطة بالبطينات
delayed gratification	تأخير الإشباع
epiphenomenon	ظاهرة ثانوية
Epiphenomenalism	مذهب الظواهر الثانوية المصاحبة
subterranean mind	العقل الباطن
conscientious objectors	المعترضون على الخدمة العسكرية
sapience	الحكمة
transcendence	التسامي
Bricks and Mortar	الموجودات (الطوب والملاط)
glial cell	الخلايا الدبقية
dendrites	تغصنات شجيرات الخلية العصبية

action potential	كمون الفعل
sheaths	أغمدة
geniculate nucleus	النواة الركبية
collicular nuclei	النوى الأكيمية
hippocampus	الحصين (قرن آمون)
interneuron	العصبون البيني
identity	التجانس
downward causality	السببية التنازلية
Brain Stem	جذع الدماغ

نبذة عن المؤلف

أنطونيو داماسيو، أستاذ علم الأعصاب في معهد ديفيد دورنسيف لعلم النفس والأعصاب ومدير معهد الدماغ والإبداع في جامعة جنوب كاليفورنيا. له مؤلفات عديدة منها **خطأ ديكارت: العاطفة والعقل والدماغ البشري؛ الشعور بما يحدث: دور الجسد والعاطفة في صنع الوعي** (صُنِّف من بين أفضل عشرة كتب للعام من صحيفة **نيويورك تايمز**)؛ وكتاب **صواب سبينوزا: الفرح والأسى والدماغ الذي يشعر** والذي تُرجم إلى أكثر من ثلاثين لغة ويُدَرَّس في جميع أنحاء العالم.

حصل داماسيو على العديد من الجوائز والأوسمة بما في ذلك جوائز بيسوا وسيجنوريت وكوزاريلي (مشتركة مع زوجته هانا)، وجائزة أمير أستورياس للبحث التقني والعلمي. وهو زميل معهد الطب التابع للأكاديمية الوطنية للعلوم والأكاديمية الأميركية للفنون والعلوم والأكاديمية الأوروبية للعلوم والفنون. وهو مقيم في لوس أنجلوس.



| الكتاب |

«إننا نُسلِّم بفكرة الوعي بديهيًا لأنه متوفر دومًا، وسهل الاستخدام، ولطيفٌ للغاية في حضوره وغيابه اليومي، ومع ذلك، عندما نُفكِّر في الأمر فإننا نجده لغزًا مُربكًا سواء كنا من معشر العلماء أو من غيرهم.

ممَّ يتكوَّن الوعي؟ يبدو لي أنه عبارة عن (عقل ذو خدعة)، هو خدعةٌ لأننا لا نمتلك الوعي من دون أن نمتلك عقلًا يُدركه أساسًا. ولكن ممَّ يتكوَّن العقل؟ هل ينبع العقل مِن الهواء أم مِن الجسد؟ يُجيب الأذكياء أنه ينبع من الدماغ، وأنه **موجود في الدماغ**، ولكن هذا جواب غير مقبول. كيف يصنع الدماغ العقل؟

ومن الأمور الغامضة: حقيقة أن أحدًا لا يمكنه رؤية عقول الآخرين، سواء أكانت عقولًا واعيةً أم لا. يمكننا مراقبة أجسادهم وأفعالهم، وما يفعلون أو يقولون أو يكتبون، ويمكننا إطلاق تخمينات مستنيرة حول ما يُفكِّرون به. لكننا نعجز عن مراقبة عقولهم، ونحن وحدنا القادرون على مراقبة عقولنا من الداخل وعبر نافذة ضيِّقة إلى حدّ ما....».

أنطونيو داماسيو


ISBN 978-614-418-499-8



